

اللواء صلاح الدين الأشرم

الحرب الالكترونية

من الحرب العالمية الأولى إلى حرب النجوم



دمشق ــ أوتوستراد المزة
هاتف
٢٤٤١٢٦ ــ ٢٤٣٩٥١ ــ ٢١٣٨٢١
تلكس: ٤١٢٠٥٠
ص.ب: ١٦٠٣٥
العنوان البرقي
طلاسدار
TLASDAR

ريع الدار مخصص
لصالح مدارس أبناء الشهداء في القطر العربي السوري

الحرب الالكترونية

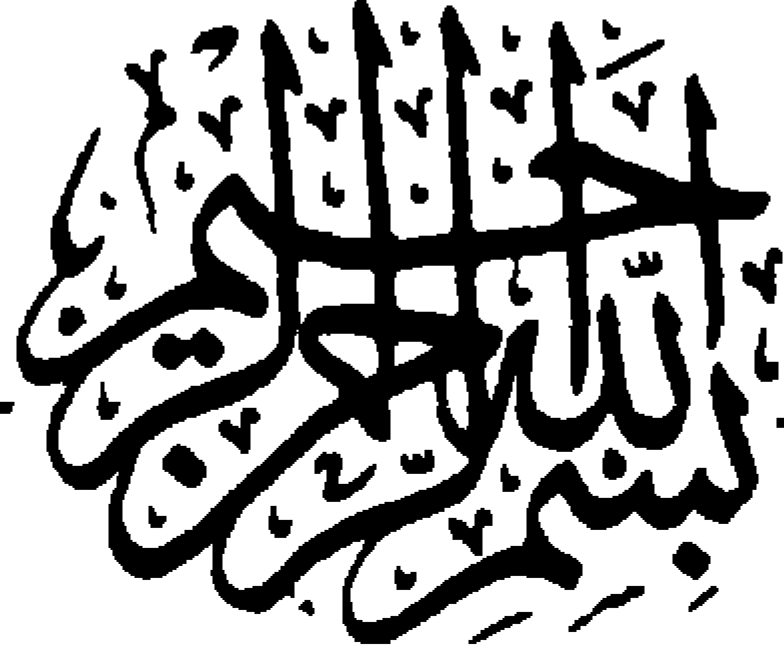
من الحرب العالمية الأولى إلى حرب النجوم

الطبعة الأولى
١٩٨٨

اللواء صلاح الدين الأشرم

الحرب الالكترونية

من الحرب العالمية الأولى إلى حرب النجوم



﴿ وَأَعِدُّواْ لَهُم مَّا ٱسْتَطَعْتُم مِّن قُوَّةٍ وَمِن رِّبَاطِ ٱلْخَيْلِ تُرْهِبُونَ بِهِ عَدُوَّ ٱللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ ﴾

صدق الله العظيم

سورة الأنفال آية ٥٩.

الإهـــــداء

إلى القوات المسلحة العربية

أمل العرب في النصر على الصهيونية
وتحرير التراب الفلسطيني .

المؤلف

تقـديـــم

بقلم العماد مصطفى طلاس
نائب القائد العام للجيش والقوات المسلحة
نائب رئيس مجلس الوزراء ــ وزير الدفاع

تميز العصر الراهن بسمة التقدم التقني الكبير الذي حدث في مختلف مجالات الحياة، وخاصة في المجال العسكري. ومنذ نهاية الحرب العالمية الأولى، وخلال الحرب العالمية الثانية والفترة التي تلتها، حدثت تطورات تقنية كبيرة أدت إلى ظهور معدات وأنظمة حربية متطورة، نذكر أهمها:

١ ــ الصواريخ الباليستية عابرة القارات، الحاملة للرؤوس النووية، الاستراتيجية والتكتيكية، بعيدة المدى ومتوسطة المدى، والتي تحملها الطائرات والسفن الحربية والغواصات، والتي تطلق من القواعد الأرضية.

٢ ــ الصواريخ الموجهة (إليكترونياً أو حرارياً): أرض ــ أرض،

أرض ـ جو ، جو ـ جو ، جو ـ أرض ، سطح ـ جو ، سطح ـ سطح ، وكذلك الصواريخ تحت السطح ـ السطح ، بالاضافة إلى الصواريخ والقنابل الذكية .

٣ ـ التطورات الكبيرة في التقنيات والمعدات والأنظمة الإليكترونية ، مثل : الرادار (أرضي ، جوي ، بحري) ، الحواسب الإليكترونية واستخداماتها الواسعة في المجالات العسكرية ، وخاصة في أنظمة القيادة والسيطرة وتوجيه الأسلحة ، وفي الاتصالات اللاسلكية ذات التقنيات العالية ، والأنظمة الكهرو ضوئية ، والكهرو مغناطيسية ، أنظمة الأشعة تحت الحمراء ، أنظمة وأسلحة الليزر .

٤ ـ التطور الكبير في صناعة الطائرات والدبابات والغواصات وتجهيزاتها الإليكترونية ، والأسلحة التقليدية الأخرى كافة .

وأدى هذا التطور السريع إلى البحث المستمر لاكتشاف ووضع أساليب وطرق استخدام وقيادة هذه الأنظمة والمعدات الحديثة في الصراعات العسكرية ، وهكذا نشأت أنظمة القيادة والسيطرة والاتصالات وجمع المعلومات

كما نجم عن ذلك تطورات هامة في التكتيك المستخدم في الحروب والمعارك بشكل يتناسب مع تطور الأسلحة والأعتدة ووسائط الحرب الإليكترونية ، وقد تم ذلك بشكل سريع ، في الربع الأخير من هذا القرن .. إلى درجة أخذت فيها بتغيير وجه ونظريات الحرب ، وهناك دلائل عملية على ذلك حصلت في حرب تشرين التحريرية ، وفي حرب الفوكلاند ، وحرب لبنان ، إضافة إلى عدد من الحروب المحلية والأزمات الدولية التي حدثت في أنحاء مختلفة من العالم .

وأدى استخدام الأسلحة المتطورة ذات الدقة العالية إلى تقصير

فترات الحروب التقليدية، وتحطيم قدرات الأطراف المتحاربة وفعالياتها منذ المراحل الأولى للقتال.

وكان للتطورات الإليكترونية الدور الكبير في إحداث هذه التغيرات

وهكذا فقد برز دور الحرب الإليكترونية (الصراع الإليكتروني) (ELECTRONIC WARFARE)، وانبثق عنها عدد من الاجراءات الهامة مثل: التجسس على الاشارات (SIGINT)، والتجسس الإليكتروني (ELINT)، وأعمال الدعم الإليكتروني (E S M)، واجراءات المعاكسة الإليكترونية (E C M)، ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية (E C C M)، وأعمال الدعم للأشعة تحت الحمراء (I.R.S.M)، وأعمال معاكسة أنظمة الأشعة تحت الحمراء (I R C M).

وطبقت هذه الاجراءات في كافة الأعمال القتالية، لمختلف صنوف وأنواع القوات المسلحة، سواءً في الهجوم أو الدفاع.

فعندما تنشب المعارك في يومنا هذا بين الطائرات أو الدبابات أو السفن الحربية والغواصات، فان معظم الناس يكون لديهم فكرة عما يحدث، لأن آلة الحرب الكلاسيكية معروفة لدى الجميع، ولكن ذكر الحرب الإليكترونية يولد الغموض، وخاصة عندما نتحدث عن صراع تجري أحداثه عبر طبقات الأثير، وتكون عناصر هذا الصراع هي الاشعاعات الكهرطيسية

ـ ما الذي يجري فعلاً في الحرب الإليكترونية؟

ـ ما هي هذه القدرة الغامضة التي كثر الحديث عنها والتي تستمر فعاليتها وأعمالها بدون انقطاع حتى في أهدأ لحظات السلم؟

ــ ما هي المعاكسة الإليكترونية، والتي كان لها دور رئيسي في المعارك الأخيرة، التـي حصلت في حرب تشرين التحريرية، وفي حرب الفوكلاند، وفي حرب لبنان، وفي معظم الحروب المحلية التي نشبت في مختلف أنحاء العالم.

ــ ما هو التجسس الإليكتروني وكيف ينفذ؟

لقد كانت الحرب الإليكترونية أحد أهم أسرار الأطراف المتحاربة منذ نهاية الحرب العالمية الثانية، وفي حرب كوريا، وحرب فيتنام، وحرب تشرين التحريرية وحرب الفوكلاند وغزو لبنان، وفي معظم الأزمات الدولية.

ان الاهتمام في هذا الموضوع يزداد وسيبقى موضع اهتمام القادة العسكريين ورجال العلم العاملين في هذا المجال، وذلك من أجل الابقاء على سرية وفعالية الحرب الإليكترونية، والاحتفاظ بذلك كَسرّ من أسرار الدولة.

ان أجهزة المعاكسة الإليكترونية والحماية الإليكترونية لطاقم الطائرة العسكرية أو السفينة الحربية أو الدبابة، تعني الفرق بين النجاح والفشل عند تنفيذ المهام، أو حتى الفرق بين الحياة والموت.

وهذا يعني أنه يجب أن تعطى الحرب الإليكترونية الأهمية القصوى، وأن تُطَور استناداً إلى تطور الأعتدة والأسلحة والتكتيك.

فإذا ما قامت حرب عالمية ثالثة، فان النصر سيكون حليف الجانب الذي يستطيع ان يستخدم ويتحكم بالطيف الكهرطيسي بشكل أفضل.

ورفيق السلاح اللواء صلاح الأشرم الذي شغل منصب مدير

إدارة الحرب الإليكترونية في جيش الجمهورية العربية السورية لفترة تزيد عن العشر سنوات ورافق نشوء الادارة وولادتها وأسهم بشكل فعال في تطويرها، يضع اليوم بين أيدينا هذا السفر العظيم الذي يتكلم عن المعاكسة الإليكترونية من الألف إلى الياء.

وإني أمل من جند الأسد أن يقرأوا هذا الكتاب بدقة وتمعن وأن يرسلوا بملاحظاتهم إلى المؤلف الذي لن يضيق ذرعاً بها.. حتى تكون الطبعات القادمة أقرب إلى الكمال.

والله من وراء القصد.

الشآم في الفاتح من آب ١٩٨٨

العماد

مصطفى طلاس

المقدمة

في بداية القرن العشرين وبعد بدء استخدام وسائط الاتصال اللاسلكي في صنوف القوات لأعمال القيادة والسيطرة بشكل واسع، بدأت الأعمال المعاكسة، مثل الاستطلاع اللاسلكي والتشويش اللاسلكي تنفذ في الأعمال القتالية للقوات وفيما بعد بدء باستخدام وسائط الكشف الراداري ووسائط الملاحة اللاسلكية وأنظمة توجيه وقيادة الأسلحة، وقيادة هذه الأنظمة اليكترونياً، فقد بدىء باستخدام الاستطلاع الإليكتروني والمعاكسة الإليكترونية، وعند البدء باستخدام وسائط الكهروضوئية والوسائط التلفزيونية والليزرية والوسائط الصوتية المائية، فقد ظهرت أعمال المعاكسة على هذه الأنظمة، وتطورت وسائط الاستطلاع والمراقبة والمعاكسة لهذه الأنظمة.

وفي الوقت نفسه بدىء بوضع الإجراءات الخاصة بتأمين السرية ومعاكسة الاستطلاع اللاسلكي، والحفاظ على قدرة عمل الوسائط الإليكترونية في ظروف تأثير التشويش المقصود، وفي ظروف استخدام الأسلحة الموجهة ذاتياً، وفي هذا المجال الإليكتروني نشبت معارك حقيقية،

أخذت فيما بعد تسمية الصراع الإليكتروني أو الحرب الإليكترونية وتطورت حالياً إلى الشكل المركب وأخذت التسمية اليوم: «المعركة الإليكترونية».

وساعد استخدام وسائط الحرب الإليكترونية على تحقيق نجاح الأعمال القتالية على اليابسة وفي الجو والبحر.

لقد أصبحت الأعتدة والأجهزة الإليكترونية جزءاً هاماً في معظم أنظمة التسليح والعتاد العسكري، وكذلك في الأنظمة الآلية للاستطلاع وجمع المعلومات عن العدو، وكذلك لأنظمة القيادة والسيطرة والاتصال وجمع المعلومات (C^3.I)، ورفعت هذه الأعتدة الإمكانات والقدرة القتالية لوسائط الصراع المسلح، وساعدت على القيادة والسيطرة على القوات والأسلحة.

وبسبب هذه التطورات الإليكترونية فقد برز دور الحرب الإليكترونية، وانبثق عنها عدد من الإجراءات الهامة مثل: التجسس على الإشارات (SIGINT)، والتجسس الإليكتروني (ELINT)، وإجراءات المعاكسة الإليكترونية (E C M)، ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية (E C C M)، وأعمال الدعم الإليكتروني (E S M)، وأعمال الدعم بالأشعة تحت الحمراء (I.R.S.M)، وأعمال المعاكسة للأنظمة التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء (I.R.C.M)، وأنظمة استطلاع ومعاكسة الأسلحة والأنظمة العاملة بالليزر وأجهزة الكهروضوئية.

وتبع ذلك تطورات هامة في التكتيك المستخدم في الحروب والمعارك بشكل يتناسب مع تطور الأسلحة والأعتدة ووسائط الحرب الإليكترونية، حتى أدى ذلك إلى تغيير نظريات الحرب.

وبرز دور الحرب الإليكترونية في الحروب التي نشبت في كوريا وفيتنام، وفي الحروب العربية الإسرائيلية في عام ١٩٦٧ وحرب تشرين

التحريرية عام ١٩٧٣ ، وفي معظم النزاعات الدولية والحروب المحلية ، وتلا ذلك الدور الهام للحرب الإليكترونية في حرب الفوكلاند ، وحرب لبنان .

وبهذه الصورة يجري في العالم صراع مستمر بين وسائط الصراع المسلح ووسائط الصراع الإليكتروني .

لقد أدى التزايد الكبير في دلائل فعالية الحرب الإليكترونية (في مختلف مستوى الأعمال القتالية) والتي تعتبر قوة متعددة الوجوه في الحرب الحديثة على المستوى التكتيكي والاستراتيجي إلى إجبار القوات المسلحة في مختلف الدول لإعادة النظر جدياً في تقييم الحرب الإليكترونية وتنظيمها وتطويرها في مختلف ظروف المعركة .

إن الاعتماد الكلي على الطيف الكهرطيسي في تأمين الاتصال والقيادة والسيطرة ، وفي تطوير وسائط كشف الأهداف ، وقيادة الأسلحة وتوجيهها ، خلق المناخ المناسب والشروط الملائمة لتطوير الحرب الإليكترونية ومعداتها خلال السنوات القليلة الماضية والمقبلة .

إن شبكات الاتصال والرادارات وكواشف وأنظمة الأشعة تحت الحمراء ، وأجهزة الليزر وأنظمتها ، والأنظمة التلفزيونية وأجهزة التسديد الإليكترونية ، كلها تستخدم جزءاً معيناً من الطيف الكهرطيسي ، كما أن جميع أنظمة الأسلحة الحديثة الموجودة والمخطط لإنتاجها مستقبلاً تعتمد على هذه الأنظمة الكهرطيسية التي ذكرت أعلاه ، إن منطقة العمليات والمعارك مليئة بآلاف الإشارات والنبضات الكهرطيسية نتيجة لعمل هذه الأنظمة الإليكترونية ولذلك كان هدف الحرب الإليكترونية هو استغلال هذه الظروف الإليكترونية والمواقف الإليكترونية المعقدة المتحصلة واستخدامها إلى أبعد الحدود ، وهذا ما يسمى اليوم : « بالمعركة الإليكترونية » .

تستخدم تقنية الحرب الإليكترونية السلبية وأعمالها عادة للحصول على المعلومات القيمة عن مواصفات وطبيعة عمل أنظمة العدو، فمثلاً عند مراقبة شبكات الاتصال المعادية، فهذا يعني الحصول على المعلومات المفيدة عن الحالة الراهنة أو المستقبلية المخططة لنشاطات العدو، كما أن عملية الكشف السلبي لرادارات العدو وكشف إشعاعات الأشعة تحت الحمراء والإشعاعات الليزرية للعدو، يمكن أن تعطي إنذاراً مبكراً عن المعلومات الضرورية عن أنظمة وتسليح العدو، وتمكن من اتخاذ الإجراءات المضادة المناسبة في الوقت المناسب.

أما إجراءات الحرب الإليكترونية الايجابية وتقنياتها فتستخدم عندما تظهر الضرورة لإبطال الاستخدام الفعلي للطيف الكهرطيسي من قبل العدو، فمثلاً يستخدم التشويش الضجيجي والخداعي لتحييد أو إبطال أو الحد من فعالية استخدام العدو لأنظمة القيادة وشبكاتها، والسيطرة والمراقبة وجمع المعلومات (C^3.I)، وكذلك لتحييد وإبطال الأنظمة الرادارية المختلفة للعدو.

أما رقائق التشاف والكرات الحرارية ومقذوفات الأشعة تحت الحمراء والمقذوفات الدخانية والكيميائية فتستخدم لتضليل العدو وخداعه، أو لإبطال الباحثات الرادارية والحرارية والليزرية والكهروضوئية.

لقد أدى ازدياد تدفق الأسلحة الحديثة المتطورة إلى دول العالم الثالث، والدول الأخرى، إلى جعل استخدام الحرب الإليكترونية ضرورة ملحة ومفيدة، وفرض التطور السريع والحاد في متطلبات إنتاج معدات الحرب الإليكترونية وأنظمتها.

لقد بينت الحروب المحلية الأخيرة والنزاعات التي حصلت في أنحاء مختلفة من العالم، أن اليد العليا في هذه الأعمال القتالية كانت للحرب الإليكترونية، وأن استخدام معدات الحرب الإليكترونية بشكل صحيح وفي

الوقت الحقيقي قد مكّن من تغيير وترجيح كفة الموازين العسكرية للجهة التي خططت واستخدمت معدات الحرب الإليكترونية وأنظمتها بنجاح.

كما دلت الخبرات أيضاً أنه يمكن ضياع هذه القدرة العالية والفعالة للحرب الإليكترونية وتشتيتها بسهولة في حال عدم توفر نظام دقيق وصارم لاستخدام وسائط الحرب الإليكترونية بشكل صحيح، ومنسق مع صنوف القوات المسلحة الأخرى، في المكان والزمان والوقت الحقيقي، وحسب مراحل المعركة أو العملية.

وهناك مثال حي عن نتائج عدم التنسيق في أعمال الحرب الإليكترونية، حصل في أثناء حرب فوكلاند عام ١٩٨٢، عندما قامت طائرات السوبراتندار الأرجنتينية، بإطلاق صواريخ «الاكزوسيت» على حاملة الطائرات البريطانية «هيرمز»، حيث استخدمت هذه الأخيرة التشويش السلبي بإطلاق قذائف «التشاف» لتضليل وخداع الرأس الباحث للصاروخ «اكزوسيت» المنطلق باتجاه الحاملة، ولكن هذا الإجراء لم يكن مدروساً ومنسقاً مع الوحدات والسفن البحرية البريطانية الأخرى الموجودة قرب وفي منطقة حاملة الطائرات «هيرمز». لقد أدى هذا التشويش السلبي إلى حرف الصاروخ اكزوسيت عن مساره المقرر، ولكنه أصاب السفينة البريطانية الأخرى «اتلانتيك كونفيور».

وهناك مثال آخر على عدم التنسيق في استخدام إجراءات الحرب الإليكترونية، حصل في حرب تشرين التحريرية عام ١٩٧٣، عندما قامت وحدات الحرب الإليكترونية الإسرائيلية بتطبيق التشويش السدي على شبكات الاتصال اللاسلكية العربية دون تنسيق، مما أدى إلى التأثير والتشويش وإبطال الشبكات اللاسلكية للإسرائيليين أنفسهم، بالإضافة إلى الشبكات العربية.

إن التطور الحالي في معدات الحرب الإليكترونية وأنظمتها يتجه

باتجاه تصميم وانتاج أنظمة حرب اليكترونية متكاملة مؤتمتة، تتضمن مجموعات الحرب الإليكترونية السلبية والايجابية (PASSIVE/ ACTIVE. E.W SUITES) مع إمكانية ربطهـا وتوصيلهـا مع جميـع الوسائـط الإليكترونيـة الأخرى المتوفرة، ومع جميع أنظمة الأسلحة عن طريق نظام آلي لنقل المعطيات والأوامر يستخدم فيه الحاسب الإليكتروني، وتقاد وينسق عملها جميعها من قبل مركز قيادة واحد (CIC) وبالتنسيق الفـوري والمبـاشر مع صنوف القوات المسلحة الصديقة الأخرى المتواجدة في المنطقة الواحدة.

ومثال على ذلك: هو تطوير وإنتاج نظام التشويش الآلي متعدد المهام (ASPJ)، من قبل الطيران والبحرية الأمريكية وتطوير وإنتـاج نظـام الحرب الإليكترونيـة المتكامـل الفـرنسي (NEWSY) الحديث المركب على السفن البحرية، ونظام الحرب الإليكترونية الأرضي الإنكليزي «باربيكان» (BARBICAN) الذي صمم ووضع لصالح الجيش البريطاني.

وبالاتجاه نفسه سيتم إنتاج أنظمة الحرب الإليكترونية للجيل المقبل، مثل نظام الحرب الإليكترونية الأمريكي (INEWS) الذي سيستخدم لأعمال الحرب الإليكترونية الجوية.

واستناداً إلى التطورات السريعة لأعمال وأنظمة الحرب الإليكترونية في مختلف دول العالم، وخاصة في استخدام أنظمة القيادة والسيطـرة والاتصال وجمع المعلومات (C^3.I)، فإن المعركة الإليكترونية ستأخذ أبعادها الكاملة ودورها الحاسم في مختلف الأعمال القتالية سواءً على المستوى التكتيكي والاستراتيجي في الحرب الحديثة بما في ذلك حرب الفضاء.

لقد كانت الغاية من وضع هذا الكتاب هي إعطاء فكرة عن جوهر الحرب الإليكترونية، مع عرض دراسة حول مظاهر هذا الصراع وأهميته في أثناء السلم، وفي أوقات الحرب. وقد أخذت حوادث هذا الكتاب عن استخدام الحرب الإليكترونية في الأعمال القتالية من خبرة الحروب المحلية،

وخاصة في الفترات الأخيرة من هذا القرن. آخذين بعين الاعتبار المقولة السوفياتية: إن النصر في الحروب المقبلة سيكون حليف الجانب الذي يستطيع أن يتحكم بالطيف الكهرطيسي بشكل أفضل.

وانني أتقدم بالشكر لجميع زملائي الذي ساعدوا وساهموا في إخراج هذا الكتاب إلى حيز الوجود، راجياً أن أكون قد قدمت بعض ما علي من الدين لهذا الوطن.

والله من وراء القصد.

المؤلف

الفصل الأول

نَشْأةُ الحَرب الإليكترونية

اندلعت الحرب الروسية ـــ اليابانية في شباط عام ١٩٠٤ ، وذلك نتيجة للصراع على المصالح بين طوكيو وسانت بترسبورغ .

لقد كانت هذه الحرب أولى الحروب التي استخدم فيها الجانبان الراديو أو البرق اللاسلكي ، (كما كان يسمى تلك الأيام) .

وكان ماركوني قد اخترع البرق اللاسلكي قبل بضع سنوات فقط ، ولكنه سرعان ما وضع في الاستخدام ، وخاصة من قبل القوات البحرية ، وذلك لتأمين الاتصال البعيد المدى بين السفن ، وبين السفن واليابسة .

تم تركيب المحطات اللاسلكية من قبل اليابانيين على سفنهم ، وكانت هذه المحطات عبارة عن نسخة مقلدة عن جهاز ماركوني الأساسي ، لقد كان أداء هذه الأجهزة سيئاً حيث كانت تعمل على تردد واحد فقط ، وكان مداها لا يتعدى الـ ٦٠ ميلاً بصعوبة .

كان لدى الروس أيضاً محطات لاسلكية محمولة على السفن الحربية في منطقة الشرق الأقصى ، ومحطات أرضية منصوبة قرب القواعد البحرية بأعداد كبيرة ، واستخدموا الراديو منذ بداية الحرب ، ليس فقط للاتصالات العادية ، ولكن لأغراض أخرى ، وبشكل ارتجالي

وبمبادرات فردية. ويمكن اعتبار استخدامات الراديو هذه هي مرحلة البداية للحرب الإليكترونية.

ومثال على ذلك:

حين بدأت اليابان الحرب بهجوم مفاجيء على السفن الحربية الروسية الراسية في موانيء شيمولكو وميناء آرثر، على الساحل الغربي لشبه الجزيرة الكورية في البحر الأصفر، لاحظ عمال الراديو في القواعد الروسية من خلال الهجوم الياباني المتتابع دورياً على السفن الروسية في ميناء آرثر، أنه قبل الهجوم يحدث تغير كبير في شدة الإشارات بين السفن اليابانية، وكان هذا محتملاً، لأن اليابانيين كانوا يستخدمون الراديو، دون أخذ أي احتياطات لحجب أو إخفاء الإرساليات.

وحيث إن هذه الإشارات كانت تستقبل من قبل السفن الروسية قبل رؤية السفن المعادية بوقت كبير، لذلك فقد عمد الروس إلى اتخاذ الحذر، بشكل مسبق، لعلمهم بأن الهجوم سيكون وشيك الحدوث، وبذلك يتم إنذار سفنهم وبطارياتهم الساحلية قبل بدء اليابانيين بالقصف وفي إحدى الحالات الخاصة غادرت ميناء فلادي فوستوك عدة سفن روسية للقيام بهجوم مفاجيء على قاعدة جين سان البحرية اليابانية في بحر اليابان، ولكن سرعان ما اكتشف اليابانيون مغادرة هذه السفن، وكانوا بانتظارها، وعندما بدأت السفن الروسية بالاقتراب من قاعدة جين سان قامت باستقبال إشارات الراديو من السفن اليابانية، وكانت شدة إشارات السفن اليابانية تزداد، مما أكد للروس وجود عدد كبير من السفن اليابانية الحربية تتجه نحو جين سان، وبذلك تخلى الروس عن خططهم بالهجوم، الذي كان سينتهي بكارثة، حيث إن كامل الأسطول الياباني سيكون بانتظارهم في جين سان. لم تكن تلك الحالة الوحيدة التي استخدم فيها الروس الراديو لأغراض غير الاتصالات البرقية في العام الأول للحرب. ففي الثامن من آذار عام ١٩٠٤ حاول اليابانيون شن هجوم على السفن الروسية الراسية على الأرصفة الداخلية لميناء آرثر، والتي لم تكن مشاهدة من البحر المفتوح، ولذلك قاموا بإرسال طرادين: «كاسوجا» و «نيس شين»، لقصف الأرصفة بنيران عشوائية تدعمهم مدمرة صغيرة قرب الساحل لتراقب سقوط القذائف، ومن ثم تقوم بإرسال التعليمات لتصحيح رمايات الطرادين بالراديو، إلا أن عمّال اللاسلكي في القاعدة الروسية

التقطوا تبادل الإشارات بين السفن اليابانية. ورغم عدم فهمهم لمضمون الرسائل فقد قاموا بشكل غريزي بالضغط على مفتاح إرسال الإشارات، لأجهزتهم على أمل أن يؤدي ذلك إلى إحداث التداخل في الإشارات اليابانية المستقبلة، ونجحت هذه العملية، واستطاع الروس التشويش على اتصالات تصحيح الرمايات اليابانية، ولم تصب السفن الروسية في ذلك اليوم، مما دعى اليابانيين إلى إيقاف الرمايات والانسحاب.

لقد حاول اليابانيون استغلال استخدام أجهزة الراديو بشكل فعال، كما قام الروس بمحاولات متعددة لجعل هذا الاستخدام غير فعال، وهذا مما ساعد على وضع نهاية حاسمة للحرب الروسية اليابانية.

إن نتائج الأعمال البحرية التي حصلت في العام ١٩٠٤ لم تكن سارة للروس حيث فقدوا معظم سفنهم الحربية الموجودة في الشرق الأقصى، في المعارك التي جرت مع الأسطول الياباني. ولذا فقد قرر القادة الروس في سانت بترسبورغ إرسال أسطول البلطيق إلى الشرق الأقصى، لتعويض السفن التي فقدت، وللقيام بأعمال انتقامية، وتعويض الهزيمة والخسائر التي لاقوها.

اختير الأميرال زينوفي بتروفيتش روز يتسفنسكي، والذي كان له دور هام في معظم الحوادث في تاريخ البحرية الروسية، لقيادة هذا الأسطول. وقبل عامين وفي تموز ١٩٠٢ لم يكن روز يتسفنسكي قد أصبح أميرالاً بعد، فقد كان قائداً للطراد نينين، ضمن مجموعة السفن الإحدى والثلاثين الموجودة في بحر البلطيق لتحية القيصر وليام الثاني (قيصر ألمانيا)، والذي كان قادماً على يخته لزيارة القيصر نيكولاس الثالث.

وبعد الأمر بإطلاق نيران المدفعية تحية لضيف الشرف، أبحر الامبراطوران وحاشيتهما ووزراؤهما على الطراد نينين لاستعراض الأسطول الروسي الذي يقوم ببعض التمارين البحرية.

لقد تضمنت هذه التمارين مناورات بحرية مع الرمي على أهداف متحركة، واستمرت ثلاث ساعات. وقد قام روز يتسفنسكي بقيادة وإدارة التمارين بهدوء، وبأقصى حدود السلامة والأمان، بالرغم من وجود الامبراطورين على متن إحدى السفن.

لقد كان الانطباع لدى القيصر جيداً، حيث هنأ الكابتن روز يتسفنسكي بالكلمات التالية:

«إنه لمن دواعي سروري أن يكون لديَّ في سلاح البحرية ضابط كفؤ مثل روز يتسفنسكي» ومنذ ذلك الحين أصبح اسمه لامعاً ومقترناً بالعمليات البحرية كافةً.

كان يوم الرابع عشر من تشرين الأول عام ١٩٠٤ مصحوباً بآمال روسيا وصلواتها، حيث تحركت ٥٩ سفينة حربية من أسطول البلطيق بقيادة الأميرال روز يتسفنسكي، من ميناء ليباوا (LIBAUA) في خليج فنلندا مبحرة باتجاه فلادي فوستوك على الساحل الشرقي لسيبريا. وعند وصولها إلى المحيط الأطلسي دارت حول القارة الإفريقية، وبعد حوالي ٢٠٠ يوم من الإبحار قطعت خلالها حوالي ١٨٠٠٠ ميل مواجهة مختلف أنواع المشاق والصعوبات وصلت أخيراً إلى البحر الشرقي للصين، وذلك حوالي منتصف شهر أيار عام ١٩٠٥.

عند هذه النقطة كان على الأميرال روز يتسفنسكي أن يقرر المسار الذي سيسلكه بدخول بحر اليابان، والوصول إلى ميناء فلادي فوستوك.

كان هناك ثلاثة مضائق لدخول بحر اليابان: مضيق كوريا حيث تقع جزيرة تسوشيما في الوسط، ومضيق توجارو بين الجزيرتين اليابانيتين هونشو وهوكايدو، وإلى الشمال يقع مضيق لابيروس بين جزيرة ساخالين والنهاية الشمالية لأرخبيل اليابان.

إن الاختيار الصحيح للمسار يتوقف عليه مصير الأسطول الروسي. وكانت المشكلة هي كيفية الوصول إلى فلادي فوستوك دون المواجهة المباشرة مع الأسطول الياباني، والحصول على الفعالية المطلوبة بعد هذه الرحلة الطويلة.

إن لكل مسار من هذه المسارات الثلاثة ميزات ومساوىء، ولذلك كان لا بد من اتخاذ القرار الذي يضمن سلامة الأسطول الروسي.

لقد كان حديث الضباط والبحارة لعدة أيام على ظهر السفينة هو اختيار المسار وليس شيء آخر. وكان لدى العديد منهم القناعة بأن المسار يجب أن يكون عبر أحد المضائق الشمالية، توجارو أو لابيروس حيث كانا يبعدان مسافة لا بأس بها عن القاعدة البحرية اليابانية في كوريا، وكانا أقرب إلى فلادي فوستوك.

وقد أيدت هذه القناعة وجود الطراد «أورال» الذي قد جهز قبل المغادرة بجهاز راديو قوي جداً.

لقد بني هذا الجهاز خاصة في ألمانيا، حيث يبلغ مداه حوالي ٧٠٠ ميل، وكان شيئاً فريداً في تلك الأيام، وتصور البحارة الروس أنه بوجود هذا الجهاز سيكون بإمكانهم الاتصال مع السفن الحربية الروسية الموجودة في ميناء فلادي فوستوك لاستدعائها عند الحاجة ووضع الأسطول الياباني ضمن تقاطع النيران للوحدات الروسية.

كان الأميرال هو الشخص الوحيد على ظهر السفينة الذي لم يكلم أحداً عن مشكلة اختيار المسار، ربما كان ذلك لأنه قد اتخذ القرار، ولم تكن لديه الرغبة في مناقشة المشكلة.

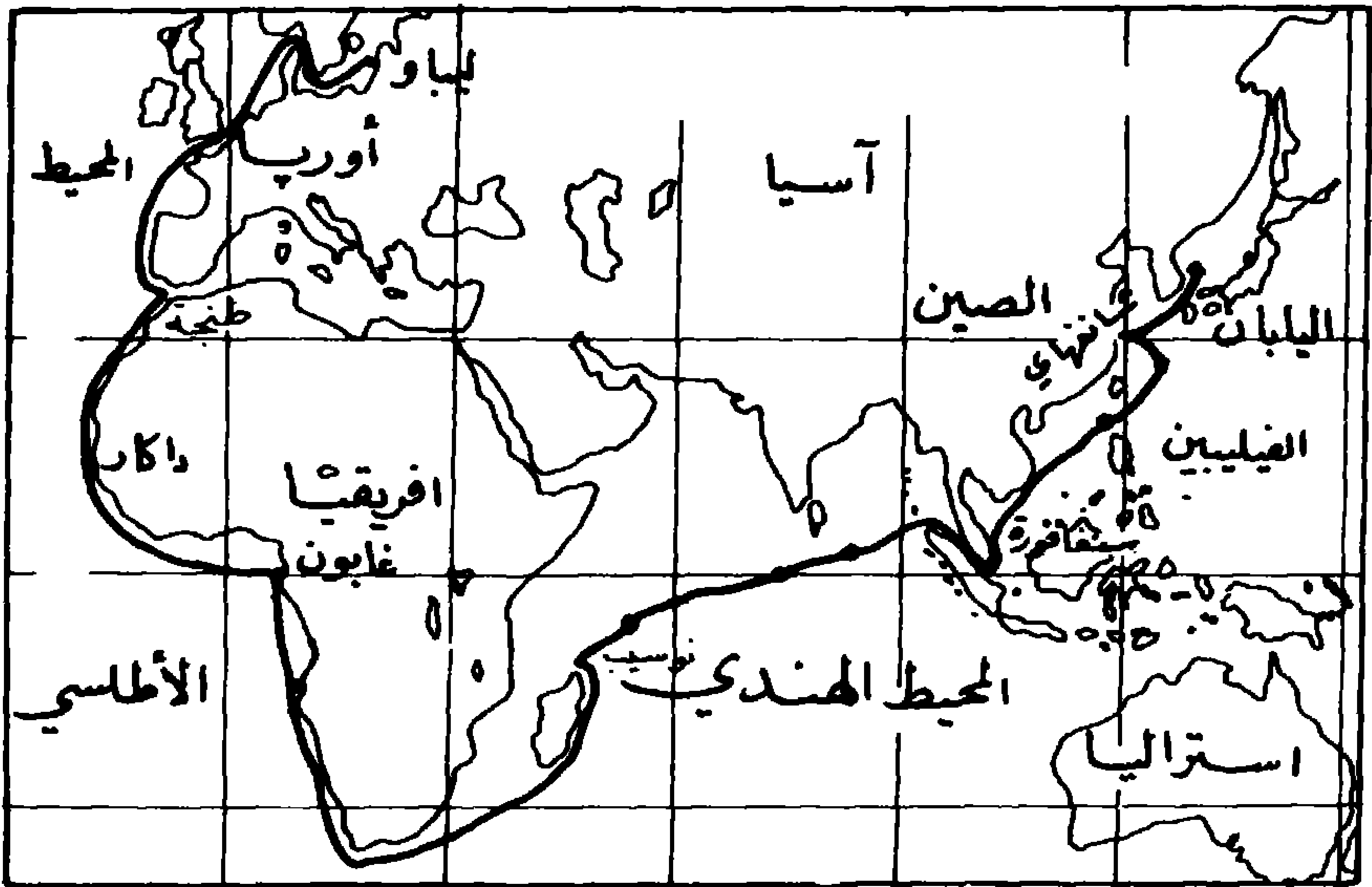
كان الأسطول الياباني بقيادة الأميرال «توجو» موجوداً في خليج «ميسامبو» عند النهاية الشمالية لمضيق كوريا، حيث كان جاهزاً للخروج إلى البحر، واعتراض السفن المعادية عند رؤيتها. وكان الأميرال الياباني قد شكل مجموعة استطلاع تتألف من عدد من سفن دورية تعمل باستمرار بحذر تام، وفي أماكن محددة.

كانت هناك سفينة حربية قديمة تتمركز في جنوب جزيرة تسوشيما، وكانت تعمل كسفينة قيادة وسيطة بين سفن الدوريات في البحر، ومركز قيادة الأسطول الياباني في الميناء.

إن نجاح خطة الأميرال توجو تعتمد على كونه متقدماً من حيث الرؤية بالنسبة للروس، كما أنه كان الأسرع في الإنذار المبكر بالراديو، وإن اعتماد خطته أساساً على فعالية وسرعة عمل شبكات الاتصال اللاسلكي التي يملكها دون أن يسمح للعدو أن يتسلل من خلالها.

وعلى الجانب الثاني كان الأميرال الروسي يقلب الموازين، فيما إذا كان سيستخدم الراديو أم لا خلال رحلته الطويلة. لقد فضل عملية التضليل رغم كل وسائط الاتصال المتوفرة لديه. لقد كان هدفه الأساسي الوصول إلى ميناء فلادي فوستوك دون أن يكتشف ويهاجم من قبل اليابانيين، حيث إن اكتشاف اليابانيين لاتصالاته اللاسلكية قد يكشف ويحدد مكان الأسطول. وبناء على ذلك فقد أصدر أوامره المشددة بالصمت اللاسلكي الكامل.

وفي الخامس والعشرين من شهر أيار ١٩٠٥ كان الأسطول الروسي يبحر على خطين طويلين، وبسرعة تسع عقد قرب المضائق الكورية وكان البحر هائجاً والرؤية ضعيفة جداً. ومنذ الصباح الباكر بدأت وحدات الأسطول الروسي تستقبل إشارات لاسلكية ضعيفة، وكانت شدة الإشارات تزداد كلما أبحروا شمالاً. وكان واضحاً أن هذه الاتصالات بين سفن دوريات الاستطلاع اليابانية ومركز قيادة الأسطول. وتجاهل الأميرال الروسي وجوده تماماً، ولم يكلف نفسه عناء إرسال أحد زوارق الطوربيد للقيام بدورية استطلاع، ولكنه استمر في الإبحار حسب المسار المقرر.



الشكل ١: المسار الذي اختاره روزيستفنسكي بين ١٤ تشرين الأول ١٩٠٤ لغاية ٢٧ أيار ١٩٠٥.

وليلة السابع والعشرين من أيار كان الضباب كثيفاً، والقمر في ربعه الأخير. وكانت الرؤية سيئة لا تتعدى ميلاً واحداً، ولم يشاهد أي شيء حتى سعت ٢,٤٥، كان الطراد الياباني «شينانوا مارو» مبحراً على مسافة أربعين ميلاً من جزر جوتو حيث شاهد فجأة ومن خلال الضباب سفينة تبحر وهي تضيء أنوارها الملاحية.

ولم يستطع الطراد الياباني تمييز نوع السفينة أو هويتها، وهل هي وحيدة أو ضمن

تشكيل، وبدأ الطراد بمتابعة السفينة دون إرسال أي رسالة باللاسلكي باستثناء المراقبة.

وفي سعت ٤٫٣٠ صباحاً تحرك الطراد الياباني مقترباً أكثر من السفينة المجهولة حيث تبين له أنها عبارة عن مشفى روسي عائم، وفي تلك اللحظة شاهد الروس الطراد الياباني وظنوا خطأً أنه صديق ولذلك قاموا بإضائة أنوارهم له.

ونتيجة لهذا الخطأ الذي ارتكبته السفينة الروسية استنتج قائد الطراد الياباني أن هذه السفينة لا بد أن تكون ضمن تشكيل، وتحرك مقترباً لاستطلاع الصورة كاملة.

وفي سعت ٤٫٤٥ انقشع الضباب واستطاع الطراد الياباني مشاهدة السفن الحربية الروسية والطرادات على مسافة نصف ميل من السفينة المشفى.

وبدأ الطراد الياباني بإرسال المعلومات مباشرة إلى بارجة الأميرال «توجو». ولكن نظراً لكبر المسافة بين نقطتين الاتصال، وبسبب الظروف الجوية السيئة لم تتمكن أجهزة الاتصال البدائية من إيصال هذه الرسائل بدقة، وفي الوقت نفسه شاهدت السفن الروسية الطراد الياباني الذي كان مبحراً بمسار مواز للتشكيل الروسي متخفياً في بعض الحالات ضمن ضباب الفجر، ولم تستطع السفن الروسية تمييز هوية الطراد، لكن تحركاته أكدت لهم بأنه سفينة دورية معادية.

وتوقع الجميع أن يرسل الأميرال الروسي أسرع وأقوى الطرادات لتدمير هذه السفينة المعادية الطائشة.

لقد كانت هذه اللحظات عصيبة وحرجة بالنسبة للأسطول الروسي، كما أن نتيجة الحرب قد تعتمد على القرار الذي سيتخذه الأميرال الروسي.

أمر الأميرال الروسي بتوجيه جميع فوهات المدافع نحو الطراد الياباني، ولكنه لم يعط أمراً بإطلاق النار.

وفي هذه الأثناء استقبلت السفن الروسية إشارات التحذير والإنذار المرسلة من الطراد الياباني شينانو مارو إلى بارجة الأميرال الياباني.

وعلى ظهر السفينة أورال كان هناك جهاز الإرسال اللاسلكي ذو الاستطاعة العالية

بعيد المدى. وتساءل قبطانها: لماذا لم يتخذ أي إجراء ضد الطراد الياباني الذي بدا وكأنه يتحدى الأسطول الروسي بكامله، واستشار عامل الراديو عن إمكانية التشويش على إرسال الطراد الياباني وتم الاتفاق على أنه إذا أرسلت إشارات مستمرة من الجهاز الروسي على التردد المستخدم نفسه من قبل الطراد الياباني فإن ذلك سيكون كافياً لتشويش الرسائل المرسلة من قبل الطراد الياباني، ومنعه من الإبلاغ عن رؤية الأسطول الروسي.

واتصل قبطان أورال بالأميرال طالباً منه الإذن باستخدام الراديو بهدف التشويش، وبعد عدة دقائق أبرق إليه الأميرال مجيباً: «لا تمنعوا الإرسال الياباني».

لقد رفض الأميرال الروسي الاقتراح الذي يمكن في مثل هذه الظروف أن يكون غير ذي بال. ولم يكن هدفه من الرفض واضحاً، ربما كان يريد إثبات ثقته بقدرته على مواجهة العدو أمام عناصر أسطوله، أو ربما كان لا يدرك قيمة التشويش الإليكتروني، كوسيلة لمنع العدو من تنفيذ اتصالاته. وفي تلك الأثناء انسحب الطراد الياباني شينانو ماروو دون أن يفقد رؤية السفن المعادية، وذلك ليدقق استطلاعه، ويتأكد من تكوين الأسطول الروسي، ولمراقبة تحركاته بشكل أفضل.

وأخيراً استطاع الطراد الياباني أن يؤمن الاتصال مع قيادته، وتم الإبلاغ عن رؤية العدو، واستمر في إرسال المعلومات عن الاتجاه وموقع وسرعة التشكيل الروسي المعادي، والتي كانت جميعها تشير إلى أن الأسطول الروسي يتجه نحو المضائق الكورية.

قبل حلول الفجر غطت البحار طبقة كثيفة من الضباب، وأعطى ذلك فرصة للروس للتسلل بعيداً عن الطراد الياباني شمالاً باتجاه مضائق توجارو ولابيروس.

تقدم عدد من بحارة وضباط الأميرال الروسي بالرجاء لإعادة النظر بالوضع بعد أن أصبح واضحاً أن الاتصال قد تأمن بين الطراد الياباني وقيادته، والذي انضم إلى مجموعة دورية الاستطلاع اليابانية. ولكن جميع محاولات البحارة الروس لإقناع الأميرال باءت بالفشل. وإزاء عناد الأميرال قام الضباط القادة في الأسطول الروسي بإعطاء الأوامر لعمال اللاسلكي بمحاولة إبطال وتعطيل الاتصالات بين السفن المعادية، ولكن هذه الإجراءات جاءت بعد فوات الأوان.

وعند انقشاع الضباب في الصباح الباكر لم يكن الموقف قد تغير. فالأسطول الروسي مازال محاطاً بمجموعة سفن الدورية المعادية، واستمر الأسطول الروسي في مسيره باتجاه مضائق كوريا متجاهلاً كل شيء، متجهاً نحو قدره الذي لا مفر منه.

كان الأسطول الياباني في البحر، وكان الأميرال الياباني توجو ينتظر بقلق أخبار الأسطول الروسي، وأثلج صدره إجراء الاتصال اللاسلكي مع الطراد شينانو، وحال وصول الإعلام أمر الأسطول برفع المراسي والإبحار باتجاه العدو.

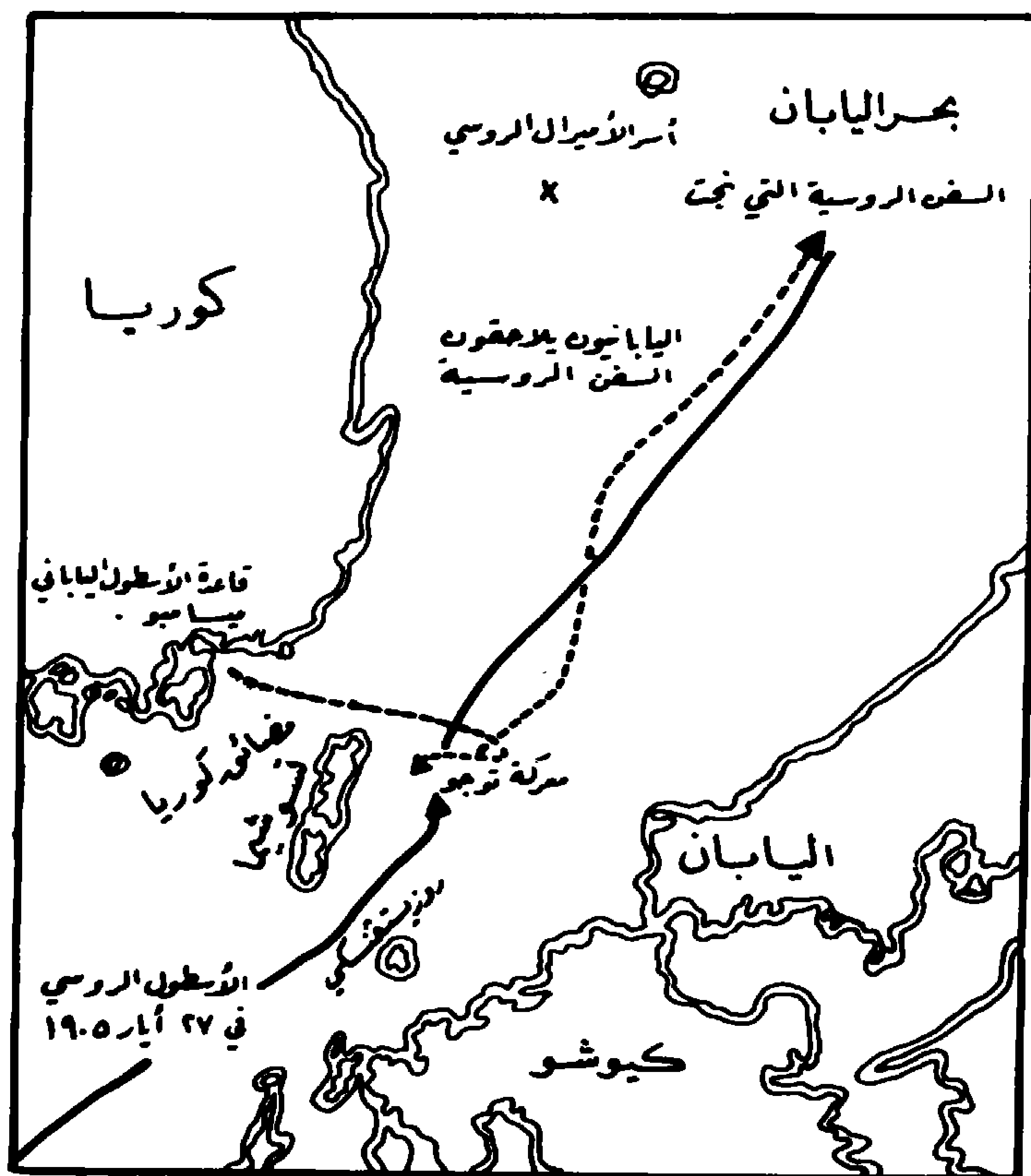
وفي حوالي الساعة ١٣٫٣٠ بينما كان الأسطول الروسي يتقدم بقيادة السفينة سوفوروف وعلى متنها الأميرال روزيتسفنسكي للدخول في عمق المضائق الكورية ظهر الأسطول الياباني في الأفق إلى الشرق من جزيرة تسوشيما.

أعطى الأميرال الروسي الأوامر بإطلاق النار. وبعد حوالي دقيقتين حالما أصبحت سفنهم جاهزة لإطلاق النار وجه الأميرال توجو صلية من نيران مدفعيته، وسقطت القذائف على سفينة القيادة الروسية والتي كانت ركيزة الأسطول الروسي، الذي عانى أيضاً من الضربات المتكررة.

أصيب الأميرال الروسي بجراح خطيرة، وفقد الوعي بينما أصيب باقي أفراد طاقمه وقتل معظمهم. ونتيجة للمناورات السريعة والذكية التي نفذها الأميرال توجو فقد أجبر السفن الروسية على الوقوع تحت تقاطع النيران اليابانية المميتة. وبعناد وصلابة دمر السفن الروسية واحدة تلو الأخرى، واستطاعت ثلاث سفن روسية فقط النجاة والوصول إلى فلادي فوستوك، بينما رفعت بقية السفن الروسية الأعلام البيضاء إشعاراً بالاستسلام. وعلى إحدى تلك السفن كان الأميرال الروسي جريحاً فاقد الوعي فتم أسره من قبل اليابانيين.

هذه الثقة العمياء التي حصل عليها من قبل الامبراطورين خلال تمارين بحر البلطيق أثبتت الفشل الذريع لروزيتسفنسكي عند مجابهة للعدو في المعركة.

ومن الصعب التأكيد من أن المعالجات المختلفة للعمليات قد تعطي نتائج أفضل للمهمة الصعبة التي كانت موكلة إلى الأميرال روزيتسفنسكي. حتى لو تم التشويش على



الشكل ٢ : معركة تسوشيما في ٢٧ أيار ١٩٠٥.

رسالة الطراد الياباني إلى الأميرال توجو وحرمانه من معرفة وجود الأسطول الروسي، فإن السبق والمبادأة من الأسطول الياباني قد أمّنا النصر على كل حال.

والخلاصة يمكن القول إنه لو استخدم الروس المعاكسة الإليكترونية البدائية لكانت هناك فرصة لمنع هلاك الآلاف من البحارة الروس.

إن جهاز الإرسال الفعال المركب على ظهر السفينة أورال كان يمكن استخدامه للتشويش على رسائل الطراد الياباني إلى قيادته، كما أن طلب قبطانها الذي لاقى الرفض من الأميرال الروسي كان سيؤدي إلى منع الإرسال، أو على الأقل إلى إبطاء عملية الاتصال المعادية مع الأميرال توجو التي قد تؤدي إلى كشف الأسطول الروسي ومشاهدته.

الفصل الثاني

فَجْر الحَرب الإِلِكْترونِية

كان النمساويون هم أول من أدرك أن التصنت واستقبال الرسائل اللاسلكية هما من أنجح وسائل التجسس للاطلاع على الوضع السياسي والعسكري للعدو، تلك المهمة الشاقة التي كانت توكل سابقاً إلى العملاء والجواسيس ومحاولاتهم الخطرة والمكلفة.

وفي العام ١٩٠٨، وعندما نشأت الأزمة السياسية مع إيطاليا نتيجة لضم مقاطعتي بوسنيا وهيرسيجوفينا من قبل الامبراطورية النمساوية الهنغارية، قام النمساويون بالتصنت واستقبال الاتصالات اللاسلكية الإيطالية وفكوا رموزها، واستخدموا التجسس الإليكتروني في صياغة سياستهم الخارجية.

وفي العام ١٩١١ وخلال الحرب التركية ــ الإيطالية أعطى النمساويون مثالاً آخر على قدرة أنظمتهم على التجسس. ولاهتمامهم بالسياسة الإيطالية الخارجية والعسكرية فقد قام النمساويون باستقبال جميع الرسائل اللاسلكية المرسلة بين روما وطرابلس، وبذلك استطاعوا الحصول على المعلومات عن تحرك القطعات الإيطالية، وسير المعارك، ونتائجها اليومية.

كان ذلك وبدون شك أول مرة تستخدم فيها الوسائط التقنية (الراديو) بدلاً من

الوسائط التقليدية كالجواسيس والعملاء والكشافة والمراقبين، الذين كان عليهم تتبع الحملات العسكرية أو السياسية ومرافقتها مئات الأميال خطوة خطوة.

وهناك مثال آخر غير النمسا استخدمت فيه الحرب الإليكترونية لأغراض التجسس، وهو الشعب الفرنسي.

ففي الأعوام التي سبقت الحرب العالمية الأولى كانت المخابرات الفرنسية تقوم بالتصنت واستقبال وتسجيل جميع اتصالات السفارات الأجنبية في باريس مع حكوماتها بالإضافة إلى جميع الرسائل الدبلوماسية القادمة من الخارج إلى هذه السفارات.

ومن أبرز الأمثلة على التجسس الإليكتروني الفرنسي كان استقبال رسالة لاسلكية مطولة أرسلت من وزارة الخارجية الألمانية إلى السفير الألماني في باريس، تحتوي على إعلان الحرب، ليقوم السفير بتقديمه إلى الحكومة الفرنسية.

واستطاع الفرنسيون حل شيفرة الرسالة، ولم يكتفوا بذلك بل قاموا بتشويش الرسالة، بحيث لم يستطيع السفير الألماني فهم أي شيء منها في البداية، بينما ربح الفرنسيون الوقت الثمين للقيام بتعبئة وتحضير قواتهم.

خلال الحرب العالمية الأولى وصل التصنت أو استقبال الرسائل اللاسلكية للبعثات الدبلوماسية إلى مستوى عال جداً. واستطاعت المخابرات البريطانية حل الشيفرات الألمانية ذات السرية العالية. ولمدة ثلاث سنوات كان الإنكليز قادرين على استقبال وفك رموز جميع الرسائل التي كانت ترسلها وزارة الخارجية الألمانية إلى سفاراتها في الخارج.

واهتم الإنكليز بالإبقاء على هذا السر، ولم يطلعوا عليه سوى حلفائهم الأمريكيين، بينما كان الألمان غير شاعرين بهذا الشرخ الكبير في نظام اتصالاتهم.

ولذلك ومن وجهة النظر الإليكترونية فإن الحرب العالمية الأولى يمكن أن تذكر عدة حوادث هامة، يمكن اعتبارها البدايات الحقيقية للحرب الإليكترونية.

ففي العام ١٩١٤ وبعد إعلان بريطانيا الحرب مباشرة على ألمانيا وقعت حادثة هامة في البحر المتوسط، وذلك عندما شاهد الطراد البريطاني «غلوسيستر» الطرادين الألمانيين جونبين

وبرسلاو . كانت مهمة الطراد البريطاني الإبلاغ لاسلكياً عن جميع تحركات السفن الألمانية إلى قيادة البحرية في لندن ، لتعطي الأوامر إلى أسطول المتوسط لاعتراض وتدمير الطرادين الألمانيين . ولسوء الحظ لم يكن لدى الإنكليز أية فكرة عن وجهة الطرادين اللذين يمكن أن يتجها إلى إيطاليا التي كانت محايدة في ذلك الوقت أو إلى ميناء تركي صديق .

تم التقاط الاتصالات اللاسلكية بين الطراد غلوسيستر وقيادة البحرية البريطانية من قبل الطرادين الألمانيين اللذين قررا في اللحظة المناسبة التخلص من المطاردة ، وذلك بالدخول على الاتصالات المعادية ، حيث قاما بإرسال تشويش ضجيجي على التردد المستخدم نفسه من قبل الإنكليز ، وحاول البريطانيون تغيير ترددهم عدة مرات ، ولكن دون جدوى . وفجأة غيرت السفن الألمانية وجهتها ، وانطلقت بكامل سرعتها إلى المياه التركية الصديقة في الدردنيل .

لقد اعتبر هذا التشويش على الاتصالات الإنكليزية أول عمل حقيقي للحرب الإليكترونية ، حيث تم ولأول مرة في التاريخ استخدام الأمواج الكهرطيسية ليس لأغراض الاتصال فقط ، ولكن للتشويش على الاتصالات المعادية .

ودخلت الحرب إليكترونية على الجبهات الداخلية ولو بشكل غير ظاهر ، حيث أقام النمساويون والفرنسيون قبل عدة أعوام من نشوب الحرب العالمية الأولى وحدات خاصة للتصنت واستقبال الرسائل اللاسلكية العسكرية ، بينما قامت ألمانيا بتشكيل مثل هذه الوحدات بعد بداية الحرب بعدة شهور .

ومن المستغرب أن النمساويين قاموا بتزويد المخابرات الألمانية بكامل المعلومات التي تم الحصول عليها من وحدات التصنت واعتراض الاتصالات العسكرية .

ولنكن عادلين فإن هناك دولاً كثيرة مثل ألمانيا قد تأخرت بإدراك أهمية التصنت واستطلاع الاتصالات اللاسلكية المعادية .

لقد اعتقد الروس في بداية الحرب أنه لا يمكن لأحد استقبال رسائلهم اللاسلكية ، حتى ولو كان يعمل ويستمع على التردد نفسه .

إن التصنت الألماني على الرسائل اللاسلكية الروسية أسهم بفعالية بالنصر الذي

أحرزه الجنرال الألماني هيند نبرغ على الروس في معركة تاينسمبرغ . وأدرك الروس أن بعد ذلك ضرورة وأهمية إرسال رسائلهم بشكل مشفر . ولكن النمساويين المهرة استطاعوا فك الشيفرة وتحليل جميع الرسائل. وتابع الألمان استقبال المعلومات يومياً عن تحركات الروس على الجبهة الشرقية ، وذلك حتى قيام الثورة البلشفية عام ١٩١٧ ، حيث حصلت الهدنة .

قام الفرنسيون أيضاً بتنظيم نشاطاتهم في هذا المجال منذ بداية الحرب العالمية الأولى . وكانوا قادرين على استقبال وفك شيفرة الاتصالات اللاسلكية المرسلة من قبل الألمان ، الذين ارتكبوا أخطاء مشابهة لأخطاء الروس في الجبهة الشرقية في استخدام أجهزتهم اللاسلكية . بعد ذلك بالحين أصبح جميع القادة العسكريين وأركاناتهم يدركون أهمية التصنت على الاتصالات اللاسلكية المعادية . وأصبحت لديهم القدرة على فهم وتقدير الايجابيات والفوائد التي يمكن الحصول عليها من التصنت واستطلاع الاتصالات المعادية ، وبدأوا يطلبون الدعم في هذا المجال .

وهنا كانت ولادة التجسس الإليكتروني ، وازدادت فعالية هذا الموضوع بشكل متطور ، ولعب دوراً أساسياً في الحروب الحديثة .

بعد مرور حوالي خمسة عشرة عاماً على اختراع الراديو من قبل العالم ماركوني ، تطور إلى مرحلة أمكن فيها من تركيبه واستخدامه بفعالية على السفن والطائرات ، وفي المحطات الأرضية الثابتة والمتحركة .

لقد بدىء بتنفيذ هذا الموضوع عملياً منذ بداية الحرب العالمية الأولى ، ولكن سرعان ما بدا واضحاً أن التجسس الإليكتروني يتطلب معدات متطورة ذات حساسية عالية أعلى من أجهزة الاستقبال التي كانت قيد الاستخدام في منظومات الاتصال المعادي .

كان الهدف هو استقبال وتسجيل جميع الرسائل اللاسلكية المعادية سواء كانت نصوصاً مفتوحة أو مشفرة والتي كانت تحتاج إلى جهود كبيرة لادراكها .

كان على محللي الشيفرة فك رموز الرسائل ، ومن أجل تنفيذ ذلك كان عليهم استقبال عدد كبير من رسائل العدو المشفرة ، أو كان عليهم استخدام تقنيات الإحصاء بشكل كبير . فكان عليهم مثلاً القيام بإحصاء المقاطع المميزة ، والتي تكرر دائماً في الرسائل مثل :

انتهى، أجب، لا شيء جديد. إن مثل هذه المقاطع المكررة تقدم معلومات مفيدة جداً في فك الشيفرات المعادية. وعلى كل حال لم تكن في بعض الأحيان ضرورة لفك جميع كلمات ومحتويات الرسالة المعادية لفهم مضمونها العام.

لقد كان التحليل الأولي للرسالة ولطبيعة الاتصالات يقدم المعلومات الحيوية عن وضع العدو ونياته. ولتحسين استقبال الاتصالات المعادية تم تزويد منظومات الاستقبال بدارات خاصة يستخدم فيها الصمام الإليكتروني (صمام التكبير) الذي تم اختراعه قبل سنوات، وللقبض واستقبال الاتصالات المعادية فإن أول شيء يجب عمله هو اكتشاف التردد الذي يقوم العدو بالإرسال عليه. إن هذا التردد يتغير في أثناء الحرب من أجل إبقائه سراً. ولذلك كان على عمال التصنت التحلي بالصبر الطويل، وهم يقومون بتوليف أجهزتهم لإيجاد التردد من قبل العدو. وعند تحديد هذا التردد تقوم جميع الشبكات المكلفة باستقباله وتسجيله حتى يغيره العدو.

خلال الأعوام الأولى للحرب العالمية الأولى كانت الترددات المستخدمة في الاتصالات اللاسلكية تقع بين ١٥٠ إلى ٧٥٠ كيلو هرتز. وكان من المعروف أن التردد يمكن أن يحدد مواصفات وطبيعة الإرسال اللاسلكي المستخدم، وخصوصاً مسافات الاتصال. وكان معلوماً أيضاً أنه كلما ارتفع التردد صغرت العناصر المكونة لأجهزة الاتصال، وبعبارة أخرى فإن مواصفات وأبعاد الأجهزة المستخدمة تعتمد على التردد المستخدم، وقد استخدم التردد العالي في حالات عديدة للحصول على أجهزة لاسلكي صغيرة الحجم، بغية تركيبها على الطائرات، فمثلاً قرب نهاية الحرب العالمية الأولى أصبحت الترددات المستخدمة في أجهزة الاتصال تقع ما بين ٧٥٠ كيلو سيكل و ١ ميغا سيكل، مع محاولة زيادتها من قبل كلا الجانبين، لجعل استقبالها يشكل صعوبة كبيرة على العدو.

وخلال الحرب العالمية الأولى أجريت تجارب من قبل كلا الجانبين على استخدام الخداع الإليكتروني بأبسط صورة، مثل استخدام الرسائل اللاسلكية الكاذبة، والاتصالات الوهمية وما شابه ذلك بغية تضليل العدو.

لقد كانت الاتصالات السلكية معرضة أيضاً للتصنت من قبل العدو، فعلى الجبهات

الصديقة كان الهاتف يستخدم بشكل واسع، واستنبطت فكرة طمر الخطوط الهاتفية داخل أخاديد أرضية لإخفائها.

خلال حرب الخنادق اعتمدت القوات الشبكات الهاتفية باستخدام سلك، واحد والخط الآخر عن طريق الأرض، وحيث إن الخط الواحد يقع ضمن الأراضي الصديقة، فقد كان القادة العسكريون على قناعة تامة بأن العدو لا يستطيع التصنت والاستماع إلى محادثاتهم إلا إذا دخل على الخط مباشرة، ولذلك لم يتخذوا أية احتياطات خلال ذلك. وتبين بعد ذلك أن هذه القناعة غير صحيحة، وكان أول درس حول هذا الموضوع هو أن قوات الحملة البريطانية لفرنسا اكتشفت في وقت مبكر من العام ١٩١٥ أن الألمان استطاعوا أن يكشفوا خططهم ويحبطوها، عن طريق استقبال نسخة عن الأوامر المتعلقة بخطط الدفاع البريطانية.

وفي الحقيقة كان الألمان قد قاموا ببناء جهاز يستطيع التقاط أصغر التيارات المولدة في الشبكات الهاتفية الأرضية للبريطانيين، عن طريق استخدام شبكات من الأسلاك النحاسية والقضبان المعدنية تطمر تحت التراب، وتوضع على أقرب مسافة ممكنة من الخطوط المعادية تقوم بالتقاط جميع التيارات المولدة.

كانت التيارات المتسربة تلتقط وتكبر بدارات خاصة دخل في تصميمها الصمام الإليكتروني الذي اخترع حديثاً، وبذلك استطاع الألمان وبشكل غير محدود الدخول على شبكات العدو الهاتفية، والتقاط جميع اتصالاته الهاتفية عبر الأرض.

وحالما اكتشف البريطانيون هذا النظام، قاموا بتصميم نظام حماية خاص أطلق عليه اسم «انتي دوت» (ANTI-DOTE)، وهو عبارة عن جهاز يقوم بتحديد وحصر انتشار الصوت عبر الأرض ضمن نصف قطر محدود من مصدر الإشعاع.

إن هذا الاختراع الجديد لم يضع حداً لاستقبال العدو للاتصالات الهاتفية فحسب، بل قاد أيضاً إلى تطوير نظام جديد لاستقبال الاتصالات الهاتفية عبر الأرض، حيث استخدم هذا النظام بشكل واسع في السنوات التالية، ويستخدم هذا النظام الجديد سلسلة كبيرة من الصمامات الإليكترونية، وعدداً كبيراً من الوسائط الفنية ذات التقنية العالية. وأمكن استقبال المكالمات الهاتفية من مسافات تصل إل ٤٠٠٠ ـ ٥٠٠٠ م.

وخلال العامين الأخيرين للحرب كانت أنظمة الاستقبال الهاتفية قد أصبحت ذات فعالية عالية وأدرك معظم القادة العسكريين على الجبهة الغربية مساوىء استخدام الهاتف وخطر استخدامه ضمن اعتبارات محددة.

منذ بداية الحرب كان المهندسون الحربيون والفنيون يبذلون قصارى جهودهم من أجل بناء أجهزة متطورة ليس لتحسين وضع الاتصالات بين وحداتهم، ولكن أيضاً لكشف وتحديد أماكن تمركز محطات الاتصال اللاسلكية المعادية.

وأصبح ذلك ممكناً بعد أن قام العالم الإيطالي «آرتوم» بتصميم نظام «غنيو ميتر» اللاسلكي لتحديد الاتجاه، واعتمد في تصميمه على استخدام اتجاه مرور التيار في الهوائي الإطاري وهذا يعني قدرة هذا الهوائي على تحديد اتجاه مصدر الإشعاع الكهرطيسي.

واستخدم هوائي آرتوم في جهاز تحديد الاتجاه (D/F): «بلليني ــ توسي» والذي يتألف من إطارين متعامدين، والذي يعتبر مثالياً لكشف اتجاه محطات الإرسال اللاسلكي العاملة على ترددات الأمواج الطويلة والمتوسطة.

قام العالم ماركوني، والذي كان قد هاجر إلى انكلترا قبل سنوات، بمتابعة تطوير الطريقة التي اخترعها مواطنه «آتوم» باستخدام صمام التكبير الإليكتروني الجديد، الذي استطاع بواسطته التقاط أصغر الإشارات، والتي كانت المستقبلات الكريستالية العادية غير قادرة على التقاطها.

وفي أوائل عام ١٩١٤ تم بناء معدات جديدة قادرة على التقاط الإشعاعات الكهرطيسية المرسلة من قبل العدو، بالإضافة إلى إمكانية تحديد اتجاه بثها، وبالتالي إلى إمكانية تحديد موقع محطة الإرسال.

وأصبح جهاز تحديد الاتجاه (D/F) أداة ثمينة ودقيقة في عالم التجسس الإليكتروني من أجل الحصول على المعلومات عن العدو.

لم يكن استخدام اللاسلكي في الجيوش في ذلك الحين واسع الانتشار، وكان يقتصر على مستوى الوحدات الكبيرة والقيادات، ولذلك فقد كان تحديد موقع محطة لاسلكية معادية يشير دائماً إلى وجود وحدات عسكرية ضخمة في تلك المنطقة، بالإضافة إلى أن

توزيع المحطات اللاسلكية على خطوط الجبهة كان يعطي فكرة واضحة عن تنظيم الجبهة المعادية، كما أن تغيير مواقع محطات اللاسلكية يعطي صورة واضحة عن تحركات القطعات.

كان الفرنسيون والبريطانيون على جانب كبير من التنظيم في هذا المجال حيث قاموا في عام ١٩١٥ بصنع نظام تحديد اتجاه لاسلكي فعال، استطاعوا بواسطته تحديد أماكن توضع العديد من المواقع المعادية، ومعرفة مواقعها المحسوبة بشكل مسبق.

أثبت جهاز تحديد الاتجاه نجاحه العظيم في معظم العمليات البحرية خلال الحرب العالمية الأولى، وبالتحديد فقد سجل الإنكليز نجاحاً في تحديد تحركات الغواصات الألمانية التي كانت مجبرة على الصعود إلى سطح الماء لإرسال المعلومات إلى قياداتها.

لقد تم إغراق عدة غواصات في تلك الأيام، وكان سبب ذلك قيام أجهزة تحديد الاتجاه البريطانية بتزويد السفن المضادة للغواصات بالمعلومات عن تحركات الغواصات المعادية.

وعملياً لم يكن من الصعب على البريطانيين الحصول على تلك المعلومات، حيث كانت الغواصات الألمانية تستخدم أجهزة الاتصال دون اتخاذ أي احتياطات، وكانت الغواصات الألمانية مجهزة بأجهزة إرسال عالية الاستطاعة وتعمل على تردد ٧٥٠ كيلو سيكل، وكانت تطفو على سطح الماء بأوقات محددة لإرسال الرسائل المطولة إلى قياداتها. وكانت هذه الرسائل نمطية مما سهل على العمال الإنكليز فك الشيفرات، وتحديد اتجاهات وأماكن هذه الغواصات بدقة.

بعد حدوث التقدم والتطور التقني في مجال الراديو، وإمكانات استخدام قطع مكونة صغيرة الحجم فقد أصبح من الممكن الحصول على أجهزة تحديد الاتجاه صغيرة الحجم، أمكن استخدامها بشكل محمول بواسطة العملاء السريين.

واستخدم الألمان هذه الميزة في غاراتهم على انكلترا، فعندما بدأ الألمان بقصف مدينة لندن ليلاً كان عليهم حل مشكلة الوصول إلى أهدافهم المحددة في الظلام. وفي البداية استخدمت المناطيد الألمانية أنظمة الملاحة الفلكية، ولكن هذه الطريقة لم تثبت فعاليتها، لعدم دقتها. ونظراً لعدم ثبات المناطيد وكذلك الأحوال الجوية السيئة مثل الظلام والغيوم.

وتخلى الألمان عن هذه الأنظمة واعتمدوا نظام القيادة والتوجيه اللاسلكي بعيد المدى، باستخدام شبكة من المرسلات اللاسلكية المنصوبة في الأراضي الألمانية. وسرعان ما ثبت عدم فعالية هذا النظام الأخير بسبب المستقبلات المركبة على المناطيد، والتي كانت غير دقيقة، بسبب بعد المسافة والأخطاء الحاصلة من الخفوت اللاسلكي بسبب تعدد المسارات الليلية للإشارات.

وأخيراً أرسل الألمان عملاءهم السريين إلى انكلترا، وزودوهم بمرشدات لاسلكية محمولة (PORTABLE RADIO BEACONS)، وتم تمركزهم في منازل تقع خارج مدينة لندن. لذلك أصبح الألمان قادرين على توجيه مناطيدهم إلى أهدافها بدقة كافية، حتى في حالات الضباب والليل. ولكن وجود إشارات كهرطيسية غريبة في الجو تبدأ عملها تماماً قبل القصف، أثار شكوك المخابرات البريطانية، والتي استخدمت راشداتها المحمولة (أجهزة إيجاد الاتجاه المحمولة) على عربات للبحث عن مصادر هذه الإشعاعات.

لقد ارتكبت المناطيد الألمانية عدة أخطاء فنية باستخدامها اللاسلكي، كما هو الحال في الغواصات، وذلك باستخدام التردد نفسه والشيفرة نفسها عند اتصالها بالمحطات الأرضية، بالإضافة إلى الطيران بسرعات منخفضة، كل ذلك سهل على البريطانيين معرفة أوقات الغارات على لندن، كما استطاع البريطانيون بسهولة تحديد مواقع الأبنية المستخدمة من قبل العملاء الألمان الذين تم القبض عليهم.

وبدلاً من أن يقوم البريطانيون بفك هذه المحطات، فقد قاموا باستخدامها في الليالي اللاحقة لتضليل الألمان، وقيادة وتوجيه المناطيد الألمانية إلى مناطق غير مأهولة بالسكان على سواحل بحر الشمال، حيث كانت المقاتلات البريطانية بانتظارها، لتكون النتيجة تدمير المناطيد المغيرة. لم تستخدم المناطيد الألمانية للقصف بعد تلك الحادثة بعد أن تبين للألمان أن مناطيدهم كانت عرضة لهجوم الطائرات المقاتلة البريطانية. واستخدم الألمان بعد ذلك الطائرات القاذفة مثل «جوثا» لقصف لندن، بينما بقيت المناطيد بعيدة لتنفيذ بعض المهام الثانوية.

لقد كانت أنجح عملية نفذتها شبكات تحديد الاتجاه البريطانية، تلك التي جرت أحداثها قبل بدء المعركة البحرية الكبيرة في «جوتلند».

ففي العام ١٩١٦ سجل الشعب البريطاني ملاحظات خطيرة وغير مرضية عن المواجهة الأخيرة للأسطول الكبير الذي فشل في منع الأساطيل الألمانية من مفاجأة المناطق الساحلية العديدة لبريطانيا. وبقيت مرارة معركة «دوغر بانك» في الذاكرة، والتي نفذها بنجاح الأميرال الألماني «هايبر». لقد كان الأسطول البريطاني بقيادة الأمير «بيتي» (BEATTY)، في هذه المعركة التي أوجعت روح الرجال الذين صمموا على الانتقام.

إن الوضع الجغرافي والمسافة بين القواعد والعوامل الأخرى قد خدمت الأسطول الألماني في تلك المعركة، حيث اعتمد القائد الألماني خطة «اضرب واهرب» (HIT AND RUN) قبل وصول البريطانيين. وفي نهاية أيار من العام نفسه خطط الألمان للقيام بهجوم كبير مفاجىء للسواحل البريطانية، تشارك فيه الغواصات والمناطيد. ولمنع شبكات تحديد الاتجاه البريطانية من كشف تاريخ مغادرة الأسطول الألماني للميناء، قرر الألمان تضليل القيادة البريطانية باستخدام «الخداع الإليكتروني»، حيث قاموا قبل عدة أيام من الإقلاع بتغيير الرمز الكودي لسفينة القيادة «فريد ريك دي غروس» برمز ميناء «ويليام شافن» حيث كانت قاعدة الأسطول الألماني، وبهذه الطريقة سيعتقد البريطانيون الذين كانوا يستقبلون إشارة سفينة القيادة بأن الأسطول الألماني لا يزال في قاعدة «ويليام شافن».

وحوالي نهاية شهر أيار لاحظ عمال المراقبة والتصنت البريطانيين ازدياداً مفاجئاً في عدد الرسائل اللاسلكية المرسلة من قبل سفينة غير معروفة في الميناء ويليام شافن، والتي تطلب فيها تجهيز كاسحات الألغام، والتزود بالوقود، بالإضافة إلى عدد من الأوامر. وقد دلت هذه الرسائل على أن الأسطول الألماني يقوم بالتحضير لعملية بحرية هامة، وأعطيت التعليمات لجميع المحطات على الساحل البريطاني لتكون على حذر وتراقب ما يحصل في ميناء ويليام شافن.

وفي ٣٠ من أيار كانت البحرية البريطانية، وبناء على ثقتها في معلومات أجهزة التصنت وتحديد الاتجاه والرسائل اللاسلكية العديدة التي استقبلت من السفن الألمانية المختلفة والتي ظهرت أنها غيرت مواقعها، اقتنعت قيادة البحرية بأن كامل الأسطول الألماني قد غادر قواعده، وأنه يخطط لقصف أهداف في بريطانيا.

أعطيت قيادة البحرية البريطانية أوامرها فوراً إلى « اللورد جيلليو » قائد الأسطول الكبير بالإقلاع والإبحار بأقصى سرعة ممكنة إلى خليج « هيلي غولاند » ، وبينما كان الأسطولان الألماني والبريطاني يبحران بالسرعة القصوى كل منهما باتجاه الآخر ، أرسل الألمان مناطيد « زبلن » لكشف المنطقة البحرية الواقعة إلى الغرب من شبه الجزيرة الدانماركية .

لم يحقق هذا الاستطلاع أي نجاح للألمان ، أما بالنسبة للسفن البريطانية فقد استطاعت محطات إيجاد الاتجاه البريطانية الموجودة على الساحل الفرنسي التقاط إشارات المناطيد الألمانية ، مما أثبت لهم أن الأسطول الألماني قد خرج إلى البحر .

وكانت نتيجة تلك المعركة « جوتلاند » المشهورة ، هذه المعركة التي تعتبر من أهم المعارك في تاريخ البحرية ، والتي استخدمت فيها الحرب الإليكترونية ، وكتب الكثير عن هذه المعركة ، والتي كانت نتائجها معتمدة اعتماداً كلياً على استخدام أجهزة التصنت الإليكتروني ، وأجهزة إيجاد الاتجاه البريطانية .

الفصل الثالث

معركة نهر بلات وعصر الرادار

قبل نشوب الحرب العالمية الثانية وفي العام ١٩٣٩ كانت سفينة الجيب الحربية الألمانية «دويتش لاند»، وبقيادة الأدميرال «غراف سبي» جاهزة وتعمل في المحيط الأطلسي. وكانت هذه السفن سريعة وذات أداء متفوق وتصفيح ممتاز. بالإضافة إلى نظام التسليح الجيد الذي يتألف من ٦ مدافع من عيار ٢٨٠ ملم. وقد سميت هذه السفن بسفن الجيب الحربية لأن حجم الإزاحة لها حوالي ١٠٠٠٠ طن فقط، وكان لها القدرة على مواجهة معظم السفن الأخرى، باستثناء السفن الحربية الثقيلة ٣٥٠٠٠ طن.

وتم اختيار هذه السفن لتقوم بأعمال الإغارة، وفق المبدأ التكتيكي «اضرب واهرب»، هذا المبدأ الذي أعطى السفن الألمانية شهرة واسعة خلال الحرب العالمية الأولى.

كان مسرح عمليات السفينة دوتش لاند شمال الأطلسي لمواجهة السفن التجارية المعادية. وعندما بدأ وقودها بالنفاد، توجهت عائدة إلى ألمانيا عن طريق بحر النرويج، أما السفينة «غراف سبي» فكان مسرح عملياتها جنوب الأطلسي، حيث قامت بإغراق /٩/ سفن تجارية بريطانية، وأغرقت آخر سفينة بتاريخ ٣ كانون الأول عام ١٩٣٩، حيث قامت هذه الأخيرة بالاتصال لاسلكياً وأبلغت عن مهاجمتها من قبل سفينة ألمانية في منتصف

المسافة بين رأس الرجاء الصالح وسيراليون. لقد كانت حماية حركة السفن التجارية الحليفة في ذلك الجزء من الأطلسي تقع على عاتق البحرية البريطانية ممثلة بثلاثة طرادات هي: «أجاكس» و «اشيلتز» و «واكسيتير»، تحت قيادة العميد البحري «هاروود»، وعند استلامه رسالة السفينة الغارقة، افترض هاروود أن السفينة الألمانية غراف سبي ستغير موقعها لاكتشافها من قبل العدو، كما أنها ستغير منطقة عملياتها، وربما ستتجه نحو مصب نهر بلات المزدحم.

وبعملية حسابية قدر أنه سيكون هناك خلال عشرة أيام، وسيصل تقريباً في وقت وصول غراف سبي نفسه. فأصدر أوامره لسفنه بالإبحار باتجاه نهر بلات بصمت لاسلكي كامل، وعند نهاية يوم ١٣ كانون الأول شوهدت السفينة الألمانية غراف سبي، وساعد في إيجادها استقبال إشاراتها اللاسلكية من قبل البريطانيين.

لقد كان قائد السفينة الألمانيه «لانغسدورف» واثقاً من تفوق أسلحة سفينته، وأعطى الأمر مباشرة بإطلاق النار مسبباً أضراراً جسيمة في السفن البريطانية، وبالمقابل أصيبت السفينة غراف سبي، والتجأت إلى ميناء «مونتفيديو» المحايد لإصلاح ما أصابها من أضرار. ولكن السفن البريطانية قامت بملاحقتها وانتظرت خارج مصب النهر مقدرة أن السفينة الألمانية ستغادر الميناء بعد اثنين وسبعين ساعة، وهذا هو الوقت الأقصى المسموح به لسفينة حربية بالبقاء في ميناء محايد وفقاً لاتفاقية «هاجيو» الدولية.

طلب قبطان السفينة الألمانية لانغسدورف المزيد من الوقت ولكن بدون جدوى، رغم احتجاجاته الرسمية، حيث كان على قناعة تامة بأن حالة سفنه لا تسمح بمواجهة البريطانيين. وقام بالإبحار خارج المياه الإقليمية وأمر بإغراق السفينة بعد أن تأكد من إخلاء الطاقم بسلام، واعتبر نفسه مسؤولاً عن ضياع السفينة وقرر الانتحار.

ومن ناحية أخرى، وخلال الفترة القصيرة لإبقاء السفينة الألمانية في الميناء، قام الملحق البحري البريطاني بالتقاط عدة صور للسفينة الألمانية وإرسالها فوراً إلى القيادة البحرية في لندن.

خلال هذه اللحظة الدرامية أهمل طاقم غراف سبي إخفاء هوائي الراد الذي كان يبدو واضحاً على الصور الملتقطة.

وعند فحص هذه الصور من قبل الأخصائيين البريطانيين أصيب هؤلاء بالدهشة لوجود معدات رادارية على ظهر السفينة، وهي أفضل من أي رادار بريطاني موجود آنذاك.

وتم إرسال خبراء الإليكترونيات الإنكليز إلى «مونتفيديو» للبحث عن بقايا السفينة غراف سبي آملين بإيجاد الأجهزة وفحص الهوائي لمعرفة نوع الرادار المستخدم على السفينة.

لقد كان طراز الرادار الألماني هو «سي تاكت» الشهير، وهو رادار قيادة نيران يعمل على تردد ٣٧٥ ميغا هرتز، بطول موجة ٨٠ سم فقط، وكان أحد أوائل الرادارات السنتمترية. لقد كان قطعة فريدة من الأجهزة ذات المواصفات العالية، وكان مداه يزيد عن ٩ أميال.

لقد أقلقت هذه التقنية البريطانيين، حيث بدت أكثر تقدماً من الآخرين، ولم تنتج الصناعات البريطانية مثل هذا الرادار في ذلك الحين.

لقد أنتج ثلاث قطع فقط من الرادار سي تاكت ولم يكن الإنكليز على علم بذلك، وكان الرادار سي تاكت قادراً على كشف الطرادات البريطانية الثلاثة، وخلال المعركة قام بتقديم معلومات قيمة بما في ذلك المسافة الدقيقة للهدف، حتى تمت إصابته من قبل البريطانيين وتوقفه عن العمل.

لقد أدت حادثة السفينة غراف سبي وخوف البريطانيين من الرادار المتطور، بالإضافة إلى غارات السفن المعادية إلى جعل البريطانيين يفكرون جدياً بتركيب معدات الرادار على السفن الحربية البريطانية، وبدأ البريطانيون في الحال بإجراء أبحاثهم العلمية لإيجاد رادار ينافس الرادار سي تاكت، كما بدؤوا بالدراسة الجدية من أجل إبطاله بالمعاكسة الإليكترونية المناسبة أيضاً. كانت تلك أولى المعارك في التاريخ التي يستخدم فيها الرادار، ذلك السلاح السري الكبير في الحرب العالمية الثانية.

من المعلوم في ذلك الحين أن الرادار هو ابتكار بريطاني، لأن البريطانيين هم أول من استخدمه في الدفاع الجوي. ولكن في الواقع كانت الأبحاث تجري في الوقت نفسه في ألمانيا

وإيطاليا وفرنسا والولايات المتحدة، وكان مبدأ الرادار معروفاً للجميع. ففي عام ١٨٨٨ أثبت العالم الألماني «هنريخ هرتز» بأن الأمواج الكهرطيسية (سميت أحياناً باسمه بالأمواج الهرتزية) تسلك سلوك الأشعة الضوئية، وبذلك يمكن تجميعها في شعاع واحد، وعند توجيه هذا الشعاع على لوح معدني تنعكس إشارات الصدى التي يمكن إعادة التقاطها. وفي عام ١٩٠٤ قام مهندس ألماني من مدينة «دوسلدورف» يدعى كريستيان هولسمير بصنع نموذج لجهاز قياس اليكتروني يتألف من مرسل ومستقبل، حيث تقوم الأمواج المرسلة من المرسل بتحريض المستقبل إذا ما انعكست على سطح معدني. وقد كان هذا الجهاز الذي أطلق عليه المهندس الألماني اسم «تلي موبيل سكوب» قادراً على التقاط الأصوات مثل قرع الأجراس، باستقبال الأمواج الكهرطيسية المرتدة من الأشياء المعدنية من على مسافة بضعة مئات من الياردات، وعلى الرغم من نجاح التجربة التي أجريت في روتردام على هذا الجهاز فإن الشركات البحرية لم تبد اهتماماً كبيراً نحو جهاز «هولسمير». وكان من المبكر على العاملين في هذا المضمار تقدير قيمة هذا الجهاز، حيث كانت القلة من الناس في ذلك الوقت يعرفون الكثير عن الأمواج اللاسلكية، ولم تكن هناك وسائط لتكبير الإشارات في ذلك الحين وكذلك حمايتها من التداخل الخارجي، أو التحكم بالإشعاعات الكهرطيسية المولدة.

وفي العام ١٩٢٢ حصل تطور تقني بسيط، عندما قام العالم ماركوني في اجتماع عقده في معهد مهندسي الراديو بالولايات المتحدة الأمريكية بشرح الطرق العملية لاستخدام الأمواج اللاسلكية في الملاحة البحرية، حيث وضع تصوراً لجهاز يستطيع إرسال شعاع من الأمواج الكهرطيسية باتجاه ثابت، وعند اصطدام هذا الشعاع بجسم معدني مثل سفينة فإنه سيرتد عائداً إلى الجهاز نفسه.

وفي العام ١٩٣٣ وبحضور المسؤولين العسكريين الإيطاليين قام ماركوني بعرض تجارب عن التداخل الحاصل عند استقبال الإشارات، والذي تسببه محركات السيارات التي تمر قرب منطقة شعاع لاسلكي صادر عن محطة لاسلكية باستخدام موجة طولها ٩٠ سم في شبكة تربط روما مع «كاسل غاند ولفو».

وفي عام ١٩٣٥ قام ماركوني بتقديم عرض إلى وزارة الحربية الإيطالية لصنع جهاز «كاشف لاسلكي تلمتري» (R.D.T.). وأبدت القوى البحرية اهتماماً بهذا العرض من بين

القوات المسلحة الثلاث، حيث كانت القوى البحرية أفضل القوات تسليحاً بالمعدات، ولها القدرة على البحث الإليكتروني والتطوير. ولذلك تم وضع مشروع تحت إشراف الأستاذ «تيبريو» في معهد «ماري تلي رادار» بالاشتراك مع الأكادمية البحرية في «ليفورنو». ولم يستمر الدعم المادي والبشري لهذا المشروع طويلاً، حيث عين الأستاذ تيبريو في تلك الأثناء ضابطاً في البحرية، وكان عليه تصنيع النموذج التجريبي الأولي. وفي العام ١٩٤١ وبعد معركة «كاب ماتابان» التي فقدت فيها البحرية الإيطالية ثلاثة طرادات ومدمرتين و (٢٤٠٠ رجل)، أحس المسؤولون أن البريطانيين يملكون معدات اليكترونية محمولة على سفنهم، تمكنهم من الرؤية في الظلام وتسديد الأسلحة ليلاً.

وتكون لدى قيادة البحرية الإيطالية انطباع في تلك المعركة بأن البريطانيين كانوا يستخدمون تلك المعدات لتوجيه وقيادة نيران أسلحتهم. وتم إثبات ذلك من تدقيق الرسائل المشفرة التي تم التقاطها، والتي كانت ترسل للأميرال «كاننغهام» قائد الأسطول البحري البريطاني.

على أثر ذلك قام المسؤولون الإيطاليون بتقديم جميع المتطلبات لإتمام تصنيع أجهزة الرادار «غووفو»، والتي كانت لا تزال في مراحل التجربة في ليفورنو.

ومن الجدير بالذكر أن أهم مساعدة في تطوير الرادار كانت قد قدمت من قبل عالمين فيزيائيين أمريكيين هما: «جيورجي بريت وميرلي توف» في العام ١٩٢٤، حيث قاما بإجراء تجارب باستخدام النبضات اللاسلكية لقياس ارتفاع الطبقات المتأينة التي تحيط بالأرض، وذلك بقياس الزمن الذي تستغرقه تلك النبضات للوصول إلى الطبقة المتأينة ثم العودة إلى الأرض، ونتيجة لهذه التجارب تبين أن ارتفاع الطبقة المتأينة هو في حدود ٧٠ ميلاً، وأنها تعكس الأمواج اللاسلكية.

وفي أوائل عام ١٩٣٠ قام الدكتور الألماني «رودولف كونهولد» رئيس قسم الأبحاث في القوات البحرية الألمانية، بمحاولة تطوير جهاز قادر على كشف الأجسام تحت الماء، وذلك عن طريق ارتداد الأمواج الصوتية عن سطح هذه الأجسام (يعرف هذا الجهاز اليوم بالسونار).

وأثبت الدكتور كونهولد بتلك التجارب أن ما يمكن تطبيقه تحت الماء يمكن تطبيقه أيضاً فوق سطح الماء، باستخدام الأمواج اللاسلكية، وتابع الدكتور كونهولد تجاربه واستطاع بناء جهاز قادر على توليد استطاعه قدرها ٧٠ واطاً باستخدام الصمام الإليكتروني. ويعمل هذا الجهاز على تردد مقداره ٦٠٠ ميغا هرتز، وكان شيئاً فريداً في تلك الأيام.

كما قام الدكتور كونهولد أيضاً باستخدام هذه الصمامات الجديدة (التي أنتجتها شركة فيلبس الهولندية) بصنع جهاز رادار عام ١٩٣٤ في معامل الأبحاث التابعة للبحرية الألمانية في مدينة «بلزر هاكن»، وعرض هذا الجهاز الجديد على كبار الضباط البحرية الألمانية، ولاقى نجاحاً كبيراً في سلاح البحرية. وكان هذا الجهاز قادراً على كشف السفن على مسافة ٧ أميال، كما استطاع تحديد موقع طائرة صغيرة كانت تمر قرب تلك المنطقة مصادفة.

أما في الولايات المتحدة الأمريكية فكانت أبحاث الرادار تجري من قبل قوات الإشارة ومعامل الأبحاث البحرية كل على حده.

وفي العام ١٩٣٦ استطاعت معامل الأبحاث البحرية تطوير نموذج أولي لرادار يعمل على تردد ٢٠٠ ميغا هرتز، وأطلق اسم «سك سام» (CXAM) على النموذج الأول، وركب هذا الرادار على القطع البحرية الكبيرة في عام ١٩٤١.

وفي عام ١٩٣٩ وحتى عام ١٩٤٠ قامت قوات الإشارة بتطوير نظام رادار بعيد المدى، وأعطي الاسم الكودي (SCR-270). وقد استخدم أحد هذه الأنظمة في عملية «بيرل هاربر»، وفي صباح السابع من كانون الأول عام ١٩٤١، وعلى الرغم من أن عامل الرادار قد استقبل إشارات تدل على اقتراب الطائرات، فإن أحداً لم يقم بإنذار وتحذير السفن الراسية في الميناء.

أما في بريطانيا فإن الدراسات في مجال إشارات الأمواج القصيرة كانت تأخذ الطابع العلمي البحت، مثل تحديد ارتفاع الطبقات الناقلة للايونوسفير المكتشفة من قبل العالم البريطاني «ى. ف. ابلتون» في عام ١٩٢٦ (طبقات ابلتون). وعندما بدأت سحب الحرب تظهر في الأفق، وتعرضت بريطانيا للغارات الجوية، فإن ذلك قاد إلى زيادة الجهد العلمي المبذول لمحاولة تعويض الوقت الضائع.

وكانت أولى ثمار هذا العمل هو نجاح العالم « روبرت . آ . واتسون واط » (الذي ينحدر من سلالة العالم الشهير « جيمس واط » الذي أعطي اسمه لوحدة قياس القدرة الكهربائية) بإظهار الإشارات الإليكترونية باستخدام أنبوب صمام الأشعة المهبطية لبراون ، واستطاع أيضاً تحديد زمن انتشار الإشعاع بشكل كهروضوئي .

وبعد عدة سنوات وفي العام ١٩٣٥ استطاع واتسون واط إنتاج أول جهاز عملي لكشف وجود الطائرات .

إن الرادار لا يعتبر أداة من أدوات الحرب الإليكترونية ، ولكنه كان الهدف الأساسي للحرب الإليكترونية ، والذي كان العدو يسعى لتحديه ، حيث إن الرادار هو العين الإليكترونية الذي يمكن أن ترى في الظلام ، وفي الضباب ، ويمكنها خرق الستائر الدخانية أيضاً ، ويمكن للرادار كشف تقرب العدو على مسافات أكبر بكثير من استطاعة العين البشرية ، كما يمكّن الرادار من توجيه نيران المدفعية في حال الرؤية الضعيفة ، وتقديم المعلومات عن الملامح الطبوغرافية للمنطقة .

يتألف جهاز الرادار عادة من مرسل ومستقبل وهوائي وشاشة (مبين راداري) ، يقوم المرسل بإرسال مجموعات النبضات ذات قدرة كهرطيسية عن طريق هوائي ذي توجيه عال ، يعمل ضمن اتجاه محدد .

عند اصطدام هذه النبضات بهدف ، كطائرة مثلاً خلال رحلتها فإنها سترتد عائدة أو تنعكس باتجاه المستقبل ، ويتم قياس الزمن الذي تستغرقه النبضات خلال ذهابها وارتداد صداها بواسطة أداة خاصة موجودة في جهاز الرادار ، وبما أن سرعة الأمواج الكهرطيسية هي ٣٠٠٠٠٠ كم/ثا فإن مشكلة حساب مسافة الهدف عن الرادار أصبحت سهلة جداً ، وأصبح بإمكان عامل الرادار قراءة مسافة الهدف واتجاهه على شاشة الرادار مباشرة .

الفصل الرابع

حادثة إغراق البارجة بسمارك

على العكس من المثل اللاتيني القديم: «الحظ لا يغلب الشجاعة» فإن الأحداث الدرامية لمغامرة البارجة بسمارك، والتي جرت في الأطلسي عام ١٩٤١، لن ينساها البحارة الألمان. غادرت السفينة الحربية الألمانية القوية في مساء ٢٢ أيار عام ١٩٤١ ميناء بيرجين في النرويج يرافقها الطراد برنس ايوجين (١٠٠٠٠ طن) متجهة إلى الأطلسي حيث سينضم إليها الطرادان شارنتهورست وجينسينا والموجودان في ميناء بيرست، وستعمل هذه المجموعة كمجموعة إغارة على السفن التجارية البريطانية، وأطلق عليها اسم مجموعة «بسمارك».

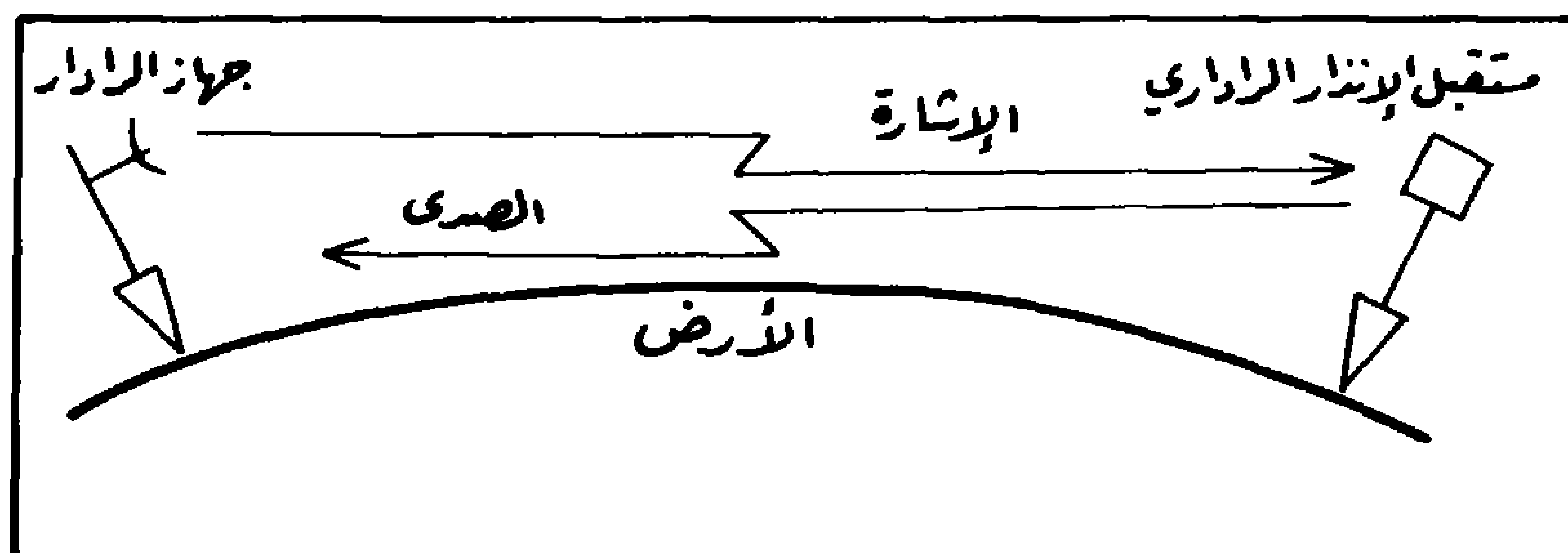
غادرت مجموعة بسمارك هذه بقيادة الأميرال «لوتجنز» ممرات النرويج البحرية واتجهت نحو مضائق الدانمارك بين ايسلندا وغرين لاند.

استطاعت طائرات الاستطلاع البريطانية في اليوم التالي كشف مغادرة السفن من ممرات النرويج حيث أعطى الأسطول البريطاني أوامره بمنع السفن الألمانية من دخول الأطلسي. كان الطرادان البريطانيان «نورفولك وسوفولك» يقومان بأعمال الدورية عند المخرج الغربي في المضائق النرويجية وكان يعملان كمفرزة متقدمة.

لقد جهز الطراد نورفولك بجهاز رادار طراز: (٢٨٦ ب) يعمل على موجة طولها

٥ر١ م، ولكن مع هوائي ثابت كان يحدُّ بشكل كبير من زاوية البحث الراداري، أما الطراد سوفولك فكان مجهزاً برادارين، الأول من طراز: (٢٧٩) يعمل على تردد رادار الطراد نورفولك نفسه، ولكنه كان يستخدم الهوائي الدوار، والذي كان مناسباً لأعمال البحث الجوي كما أنه فعال في مهام البحث فوق سطح البحر، أما الرادار الثاني فكان أحدث وهو من طراز: «٢٨٤ م. ك. ف» يعمل على موجة طولها ٥٠ سم، ويبلغ مداه حتى ١٥ ميلاً مع هوائي دوار، مع الإشارة إلى وجود قطاعات ميتة (معمية).

لقد جهزت السفينتان الألمانيتان بالإضافة إلى الرادار «سي تاكت» بمستقبلين للكشف والإنذار الراداري، الأول يعمل لتحديد الاتجاه (D/F)، مع وحدة اليكترونية جديدة تقوم بكشف واستطلاع النبضات الكهرطيسية المرسلة من قبل الرادارات المعادية. إن هذا الجهاز الجديد الذي أنتج من قبل شركة «ميوتكس» يستطيع مراقبة والتقاط الإشارات الرادارية الواقعة في مجال التردد من ١١٠ إلى ٥٠٠ ميغا هرتز، وبذلك يكون قادراً على كشف وجود أي سفينة أو غواصة أو طائرة، أو كشف أي مركبة تحمل جهاز رادار يعمل ضمن مجال التردد المذكور. إن الميزة الكبيرة لمستقبل الإنذار الراداري (R.W.R) مثل جهاز ميوتكس هي إمكانية كشف الرادارات المعادية قبل أن يكتشفها ذلك الرادار. وهذا بسبب أن مستقبل الإنذار الراداري يستقبل الإشارة مباشرة من الرادار، بينما يستقبل الرادار الإشارات المرتدة (الصدى) عن الهدف، ولذلك فإن مدى مستقبل الإنذار الراداري سيكون أكبر بمرة ونصف المرة من مدى الرادار، وقد يصل إلى مرتين في بعض الأحيان.



الشكل ٣: ميزة مستقبل الإنذار الراداري على الرادار.

لقد حظيت هذه الميزات للمعدات الإليكترونية بعناية الألمان الفائقة واهتمامهم الكبير، حيث قاموا بإرسال مجموعات من أجهزة ميوتكس على متن إحدى الغواصات لتركيبها على الطراد «هيبر» وسفينة الجيب «الأميرال شيّر» اللتين كانتا تعملان في الأطلسي. وتم إنزال هذه المجموعات مع الفنيين وعناصر الاستثمار على متن السفن في عرض البحر. وبعد تركيب هذه الأجهزة أصبح بإمكان هذه السفن تجنب السفن الحربية البريطانية التي كانت تصطادهم، كما أمكنهم العودة إلى موانئهم سالمين بعد إغراق عدد من السفن التجارية البريطانية.

في مساء ٢٣ أيار عام ١٩٤٢ دخلت مجموعة بسمارك مضائق الدانمارك، وكان الأميرال الألماني «لوتجنز» على قناعة تامة بأن البريطانيين لا يملكون راداراً يمكن مقارنته مع رادارهم سي تاكت كما كانت لديهم القناعة بأنهم سيغادرون مضائق الدانمارك دون أن يشعر بهم البريطانيون، خاصة وأن الرؤية كانت سيئة للغاية.

لقد كانت مجموعة بسمارك مجبرة على اتباع مسار ضيق نتيجة لوجود كتل ثلجية في القنال، وكان من السهل عليهم استخدام الرادار، بالإضافة لوجود أجهزة الإنذار الراداري التي تمكنهم من كشف وجود السفن البريطانية قبل أن يكتشفوا من قبل الأخيرة.

وبمساعدة أجهزة الإنذار الراداري فقد استطاع الألمان ليس كشف السفن البريطانية التي كانت تنتظرهم فقط، والتي كانت أجهزة الرادار المتقدمة تعمل، ولكنهم استطاعوا كشف العدو ونياته بواسطة جهاز الإنذار الراداري، وذلك استناداً إلى الترددات المستخدمة بواسطة الرادارات البريطانية، وبعد عدة دقائق استطاع الطراد البريطاني سوفولك تحديد مواقع السفن المعادية، وأبحر الطرادان البريطانيان باتجاه العدو لمهاجمته، ولكن حال خروجهم من الضباب وعلى مسافة ٥ ــ ٦ أميال وقعوا في كمين نصبته السفن الألمانية لهم، وقامت البارجة بسمارك بإطلاق صلية من مدافعها الثمانية من عيار ٣٨١ ملم، ولخمس مرات على سفينة القيادة نورفولك التي دارت بسرعة عائدة إلى حيث كان الضباب، ولكنها أبقت رادارها في حالة عمل وقامت بالإبلاغ عن العدو، وحال التقاط الرسالة تحرك الطراد البريطاني «هوود»، والسفينة الحربية البريطانية «برنس اوف ويلز» بأقصى سرعتهما نحو الهدف، حيث كانتا

قريبتين من المكان المحدد، وفي الوقت نفسه تحركت السفن الحربية للأسطول البريطاني في الاتجاهات المختلفة لأخذ مواقعها القتالية.

وعند فجر يوم الرابع والعشرين من أيار حدد الطراد البريطاني هوود رادارياً مكان مجموعة بسمارك، واشتبك بالتعاون مع البارجة برنس أوف ويلز مع السفن الألمانية، واستطاع الطراد هوود فتح النار في الساعة ٥٫٥٢ على مسافة حوالي ٢٣٠٠٠ ياردة، وتبعته في الحال البارجة برنس أوف ويلز بفتح النار أيضاً، وفي الساعة ٥٫٥٥ كانت السفينتان الألمانيتان تطلقان النار، وتقلصت المسافة بين الطرفين المتحاربين، وبدت نيران مجموعة بسمارك أكثر دقة، وأصابت الصلية الثالثة الطراد هوود إصابة مباشرة، هذا الطراد الحربي الجبار الذي يعتبر مفخرة البحرية البريطانية، وانفجر في الهواء بشكل مروع وتبعثرت أجزاؤه ثم غاصت واختفت تحت الأمواج، ولم ينج من طاقمه سوى ثلاثة أفراد.

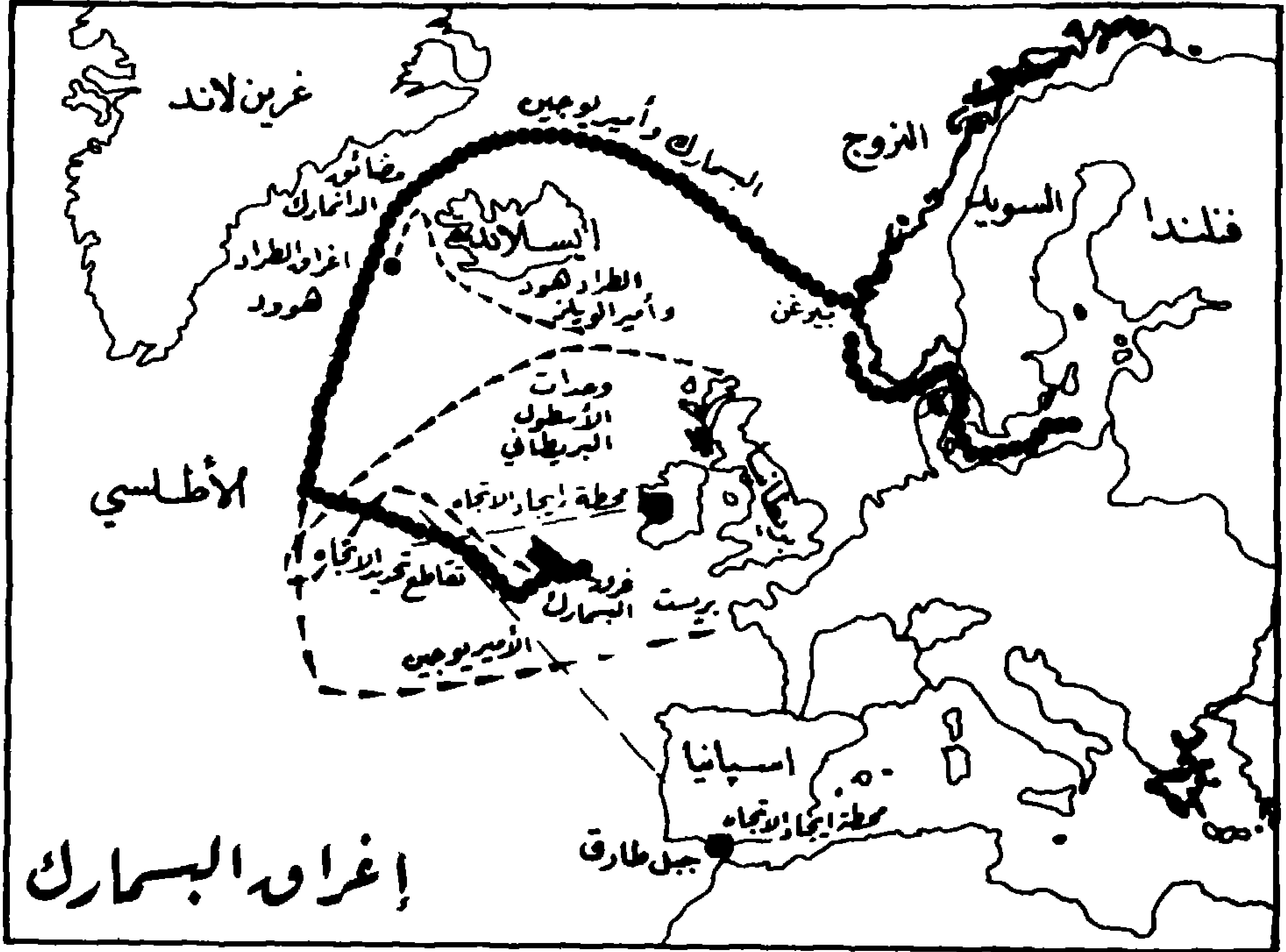
بعد ذلك وجهت مجموعة بسمارك نيرانها نحو السفينة برنس أوف ويلز مسببة لها أضراراً بالغة، وأجبرتها على الانسحاب مرة أخرى نحو الضباب، وأصيبت البارجة بسمارك أيضاً بنيران السفينة برنس أوف ويلز كما أصبحت بحاجة إلى الوقود أيضاً.

أعطى الأميرال الألماني أمراً لسفنه بالاتجاه شمالاً وبأقصى سرعتها، وبما أن أجهزة الإنذار الراداري الألمانية لم تستقبل أية إشارات معادية خلال ٦ ساعات فقد ظن الأميرال الألماني أن بإمكانه إرسال تقرير عن نتائج المعركة باللاسلكي، بأمان مخبراً القيادة الألمانية العليا عن النصر الذي حققه.

واستمر إرساله لمدة ساعة ونصف، مما أعطى فرصة ذهبية للبريطانيين غير متوقعة لتحديد مواقع السفن الألمانية باستخدام أجهزة إيجاد الاتجاه (D/F) المركبة في ايرلندا وجبل طارق، وتم إبلاغ ذلك إلى الطرادين نورفولك وسوفولك اللذين كانا يبحثان عن بسمارك باستخدام أجهزتهما الرادارية.

وفي الساعة ١٨٠٠ اكتشفت السفينة الألمانية بفضل جهاز ميتوكس أنها مكتشفة من قبل السفن البريطانية، حيث قامت بتغيير اتجاهها فجأة وفتحت نيرانها على السفن البريطانية التي انسحبت بسرعة.

كان لهذه الحادثة المفاجئة على الأميرال لوتجنز أثران هامان: الأول: أنه كان ملاحقاً دائماً والثاني: أنه سمح للطراد «برينس ايوجين» بالانفصال عن مجموعة بسمارك والعودة وحيداً إلى ميناء بيرست الفرنسي.



الشكل ٤: إغراق البسمارك.

تم تحديد مكان البارجة بسمارك بواسطة طائرة الاستطلاع البريطانية «كاتالينا» وتمت مهاجمتها بواسطة الطوربيدات «سورد فيش» المحمولة على السفينة البريطانية «فيكتوريوس»، وأصاب أحد هذه الطوربيدات دفة التوجيه للبارجة بسمارك تاركاً إياها بدون أمل، ووصل في الوقت نفسه عدد من السفن البريطانية الأخرى التي قامت بالقصف المتواصل على بسمارك وفي الساعة ١٠ر٤٠ من يوم ٢٧ عام ١٩٤٠ غرقت بسمارك مع معظم طاقمها.

لقد أثنى قائد الأسطول البريطاني وضباطه على شجاعة بسمارك وصمودها لفترة طويلة في وجه هذه القوة الضخمة.

ونتيجة لما تقدم فإننا يمكن أن نشير إلى أن السبب الرئيسي في إغراق بسمارك هو ارتكاب خطأ أساسي في مبادىء الحرب الإليكترونية.

لقد ارتكب الأميرال لوتجنز خطأً جسيماً حينما قام بإرسال تقريره المطول إلى قيادته، وكانت العواقب وخيمة حيث كان عليه أن يطبق الصمت اللاسلكي والإليكتروني المطلق منذ أن شعر أنه ملاحق من قبل السفن البريطانية، وكان ذلك قد يعطيه فرصة للهروب من الأسطول البريطاني والعودة إلى ميناء «بيرست» كما فعلت السفينة برينس ايوجين.

لقد خفف تدمير البارجة الألمانية الضخمة من مشكلة الدفاع عن حركة السفن التجارية البريطانية. لقد كان الألمان في ذلك الحين متفوقين في حقل الرادار، وكانوا الرواد الأوائل في أنظمة الحرب الإليكترونية «جهاز ميتوكس مثلاً».

وبذل البريطانيون بعد هذه الخبرة جهوداً جبارة لسد الثغرة التقنية في إدخال الإليكترونيات بشكل واسع في الاستخدامات العسكرية.

الفصل الخامس

ولادة المعاكسة الإليكترونية

مع حلول صيف عام ١٩٤٠ كانت ألمانيا قد غزت معظم القارة الأوربية، وأصبح بإمكانها الآن أن تكرس جهودها ضد بريطانيا، عدوها القديم. وطبقاً لما يخططه هتلر فإن الطريقة الوحيدة للتعامل مع بريطانيا هي غزو جزيرتهم.

وقد وضعت الخطة الكاملة التي أخذت الرمز السري «أسد البحر» **(SEA LION)** والذي كان موعدها حوالي منتصف ايلول من ذلك العام.

كانت الخطوة الأولى من الخطة هي إخراج السلاح الجوي الملكي خارج المعركة، بعد ذلك يقوم السلاح الجو الألماني بإخراج الأسطول البريطاني من المنطقة، بينما تقوم القوات الألمانية بعبور القنال الإنكليزي.

كان المارشال غورينغ قائد سلاح الجو الألماني، يملك ٢٦٠٠ طائرة تحت تصرفه، وتتضمن هذه الطائرات القاذفات من طراز «هينكل ـ هـ٣» و «جونكرز JU-87 و JU-88»، والمقاتلات من طراز مسر شميت (BF-109s و BF-110s). لقد كان موعد الهجوم الجوي (يوم النسر) قد حدد في العاشر من آب ١٩٤٠.

لقد كان تعليمات «المارشال غورينغ» دقيقة ومحددة وتتلخص فيما يلي:

أولاً: مهاجمة جميع المطارات البريطانية حيث تتمركز مقاتلات سلاح الجو الملكي وبشكل خاص طائرات «سبيت فاير وهوريكان»، ووضع هذه الطائرات ومطاراتها خارج المعركة.

ثانياً: شل إنتاج الطائرات، وذلك بضرب وتدمير جميع مصانع الطائرات البريطانية.

لقد بدأ الهجوم الجوي الألماني في ١٢ آب، ونفذ الهجوم نهاراً كما ورد في الخطة، واستُخدم في هذا الهجوم عدد من التشكيلات الجوية التي تضم مئات الطائرات. ويوماً بعد يوم وساعة بعد ساعة استطاعت المقاتلات البريطانية وضع نفسها في مكان متفوق، ومتقدم على العدو. ونظم البريطانيون أوقات إقلاعهم من المطارات بشكل يجري الاشتباك مع العدو فوق القنال الإنكليزي لمفاجأة أهدافهم، ولم يتوقع طيارو القاذفات الألمانية مواجهة عدوهم بهذه السرعة، وكانت مفاجأة لهم.

وطرح القادة الجويين الألمان السؤال التالي على أنفسهم: كيف استطاع البريطانيون عمل ذلك؟.

وكان قادة سلاح الجو الألماني قد علموا مسبقاً بوجود هوائيات غريبة ومرتفعة جداً منصوبة على الساحل الجنوبي لبريطانيا.

وأخيراً أدركوا كيف استطاع البريطانيون كشف وصول التشكيلات الجوية الألمانية المغيرة مباشرة.

في عام ١٩٣٩ أبلغت المخابرات الألمانية قياداتها العليا أن البريطانيين قد قاموا ببناء هوائيات ارتفاعها ٣٠٠ قدم على السواحل البريطانية من مدينة «ساوثمبتون» إلى مدينة «نيوكاسل». وفي البداية لم يدرك الألمان أهمية هذه الهوائيات حيث تم إبلاغهم بواسطة عملائهم وجواسيسهم في بريطانيا بأن هذه الهوائيات تابعة لمحطات إرسال لاسلكي تعمل على موجة طولها: ٥ر١ ــ ٢ م. وفي الحقيقة فإن أطوال هذه الموجات كانت عبارة عن تغطية لطول الموجة الحقيقي الذي كان عبارة عن ٤٠ ميللي ثانية، الذي كان يستخدم في شبكة رادار حديثة للمدى البعيد، تم نصبها من قبل البريطانيين (شبكة الرادار الوطنية).

لم يقتنع القادة الألمان بالتفسيرات التي زودتهم بها مخابراتهم وخاصة هتلر، الذي كان

يريد معرفة ماوصل إليه البريطانيون في التحضير للحرب وخاصة في حقل الرادار، ولذلك وبتاريخ ٢ آب ١٩٣٩، وقبل اندلاع الحرب العالمية الثانية، أقلع أحد أواخر المناطيد الألمانية «غراف زبلن» من قاعدة في شمال ألمانيا باتجاه السواحل البريطانية، وكانت مهمته الاستطلاع وتسجيل الإشارات المرسلة من هذه الهوائيات الغريبة بهدف تحليل مواصفات هذه الإشارات، وللتأكد مما إذا كان البريطانيون يملكون رادارات أفضل من الرادارات التي يجري تطويرها في ألمانيا. وجهز المنطاد بأجهزة استطلاع واستقبال عالية الحساسية متطورة، ومعدات قياس اليكترونية أخرى متطورة، كما جهز المنطاد بعدد من الأخصائيين والفنيين، بالإضافة إلى قائد الإشارة في القوات الجوية الجنرال «وولف غانغ مارتيني». وطار المنطاد عبر سلسلة الهوائيات، ولم يستطع الفنيون على متن المنطاد من استقبال أية إشارات غريبة بالرغم من محاولاتهم المستمرة لتوليف أجهزتهم على الترددات البريطانية.

إن أسباب فشل تلك المهمة غير معروفة حتى يومنا هذا، إلا أن هناك عدة افتراضات منها:

الافتراض الأول: لقد شعر البريطانيون مقدماً بأن المهمة وشيكة الحدوث، وأنهم كشفوا وجود المنطاد قبل وصوله بزمن إلى سواحلهم، وقاموا بإعطاء الأوامر إلى محطاتهم الرادارية للتوقف عن الإرسال.

الافتراض الثاني: أن الأجهزة المركبة على متن المنطاد والمخصصة لعملية الاستطلاع والتحليل لم تكن تغطي مجال التردد المستخدم من قبل البريطانيين، وخاصة على الأمواج القصيرة، ولذلك لم يستطع الألمان التقاط تلك الإشارات.

الافتراض الثالث: إن أجهزة الاستقبال والاستطلاع المحمولة على متن المنطاد قد تعطلت بعد الإقلاع مباشرة، ولم يكن لدى عمال الاستثمار الشجاعة الكافية لإبلاغ قادتهم بذلك. ومهما كانت الأسباب تبقى الحقيقة بأنه بعد تلك الرحلة لم يقدر الألمان الخطر الحقيقي.

لقد كانت القناعة لدى المارشال غورينغ بأنه يجب أن لا يعطوا الرادار البريطاني أهمية زائدة، وأنه يجب عدم صرف الكثير من الأموال والوقت على الأبحاث الإليكترونية لتطوير

معدات رادار جديدة، كما اعتقد المارشال غورينغ بأن الرايخ الثالث سيكسب الحرب في فترة قصيرة جداً، وذلك بفضل قواته الجوية والبحرية القويتين جداً.

في تلك الأثناء قام الألمان بنقل عدد كبير من الفنيين والمهندسين العاملين في الإليكترونيات وخاصة من معامل أبحاث الرادار للاستفادة منهم في قطاعات أخرى، بينما جند البريطانيون أكثر من ٣٠٠٠ فني ومهندس من ذوي التأهيل العالي لدراسة جميع المواضيع المتعلقة بالرادار، وخصصوا ميزانية مالية كبيرة أكثر بكثير من تلك المخصصة للأبحاث في الرايخ الثالث.

إن عملية طيران المنطاد «غراف زابلن» بقيت في الأذهان، حيث اعتبرت أول عملية تجسس اليكتروني في التاريخ (ELINT)، والتي تعتبر في أيامنا هذه من أهم أعمال الحرب الإليكترونية، وهي موجودة بفعالية عالية في القوات المسلحة المتطورة في يومنا هذا.

اندلعت الحرب العالمية الثانية بعد أيام، واستمرت القوات الجوية الألمانية بتحقيق النجاحات المتتالية في سماء بولندا والنرويج وفرنسا، حيث لم تكن هناك معدات اليكترونية تستطيع كشف هذه الطائرات عن بعد.

وعندما بدأت معركة بريطانيا بدأ ذلك الجدار الإليكتروني غير المرئي، والذي نصب على السواحل البريطانية بإزعاج المارشال غورينغ.

لقد سهلت هذه المنظومة على سلاح الجو الملكي التصدي وملاقاة هجمات الطائرات الألمانية. وبعد ثلاثة أيام من بدء المعارك أعطى غورينغ أوامره لمهاجمة وتدمير هذه المنظومة (الهوائيات). لقد استخدم البريطانيون في شبكة الرادار ترددات خاصة، وكانت مخططات الإشعاع للهوائيات ضيقة، ويطلق عليها الأشعة القلمية، ومن متابعة الألمان للتصنت على هذه الترددات تبين لهم أن البريطانيين يقودون مقاتلاتهم من مراكز قيادة أرضية مجهزة بأنظمة رؤية وكشف جديدة كانت في الحقيقة تلك الهوائيات الغريبة المنصوبة على طول الساحل.

ونفذ الهجوم الأول من قبل الألمان على خمس محطات ساحلية بآن واحد، حيث قامت القاذفات المقاتلة الألمانية التي تحمل كل منها قنبلتين زنة ٥٠٠ كغ (تعليق خارجي) بهجوم

مباغت على تلك الهوائيات، حيث تم تدمير المحطات الخمس. ومع أن هوائي واحد قد دمر تماماً إلا أن المحطات الخمس قد توقفت عن العمل لفترة.

وبعد ثلاث ساعات من الهجوم عادت المحطات البريطانية للإرسال ثانية، وكانت هذه العملية خدعة من البريطانيين لإيهام الألمان بأن تلك الهجمات لم تصب بأضرار كبيرة، بينما الحقيقة أن البريطانيين قاموا بنصب مرسلات تعمل على التردد نفسه لتعطي الانطباع للألمان بأن المحطات لا تزال تعمل، وكانت تلك المرسلات تقوم بإرسال الإشارات فقط ولا تستقبل أي شيء، ولا يمكنها تحديد وكشف الأهداف. وظن الألمان أن البريطانيين قد قاموا بإصلاح محطات الرادار المدمرة وأعادوها للعمل، ولذلك قرروا أنه لا فائدة من إعادة الهجوم على هذه المحطات، حيث إن عملية إسكاتها بعد التدمير تستغرق ساعات قليلة وتعود للعمل، وهكذا فقد نجحت خطة الخداع الإليكترونية البريطانية وأعطت مردودها.

مع تلك القناعة بالخدعة الإليكترونية أحجم الألمان عن مهاجمة تلك السلسلة من الهوائيات خلال الفترة الباقية لمعركة بريطانيا.

خلال شهر آب ١٩٤٠ عبرت مئات من التشكيلات من القاذفات والمقاتلات الألمانية القنال الإنكليزي لمهاجمة قواعد سلاح الجو الملكي ومنشآتها، ولكن المقاتلات البريطانية من نوع «سبيت فاير» «وهاريكان» والذي يبلغ عددها حوالي ٧٠٠ طائرة كانت تنجح في ملاقاة وإسقاط الطائرات المغيرة وخاصة القاذفات.

وفي السادس والعشرين من آب، وبعد حوالي أسبوعين من المعارك، فقد الألمان حوالي ٦٠٠ طائرة بينما خسر البريطانيون حوالي ٢٦٠ طائرة، ولكن القيادة البريطانية كانت في ضائقة شديدة من حيث النقص في الطيارين.

عند تلك النقطة أوقف هتلر ضرب القواعد الجوية البريطانية، وبدلاً عن ذلك أعطى الأوامر بقصف لندن، وقوبل هذا التغيير في الأهداف بالترحيب من قبل المقاتلات البريطانية. وبدا واضحاً أن القاذفات الألمانية (JU-88، HE-III) كانت ذات تسليح ضعيف لا يمكنها الدفاع عن نفسها، وكانت عرضة لهجوم طائرات «سبيت فاير وهاريكان»، وبالإضافة إلى أن

المقاتلات الألمانية المتقدمة مثل (ب ف ـ ١٠٩) لا تملك المدى الكافي لتعمل كطائرات حماية للقاذفات البطيئة، ولتعمل كمقاتلات صيد حر.

بعد تلك الهزيمة التي لحقت بالألمان من قبل الطائرات البريطانية نهاراً، قرر الألمان تغيير تكتيكهم باستخدام القصف الليلي، وبالطبع كانت القوات المهاجمة بحاجة لأنظمة ملاحية وأنظمة تسديد وقصف ليلية، بينما كان على المدافعين إيجاد الوسيلة المناسبة للدفاع عن وطنهم ضد مثل هذا الهجوم.

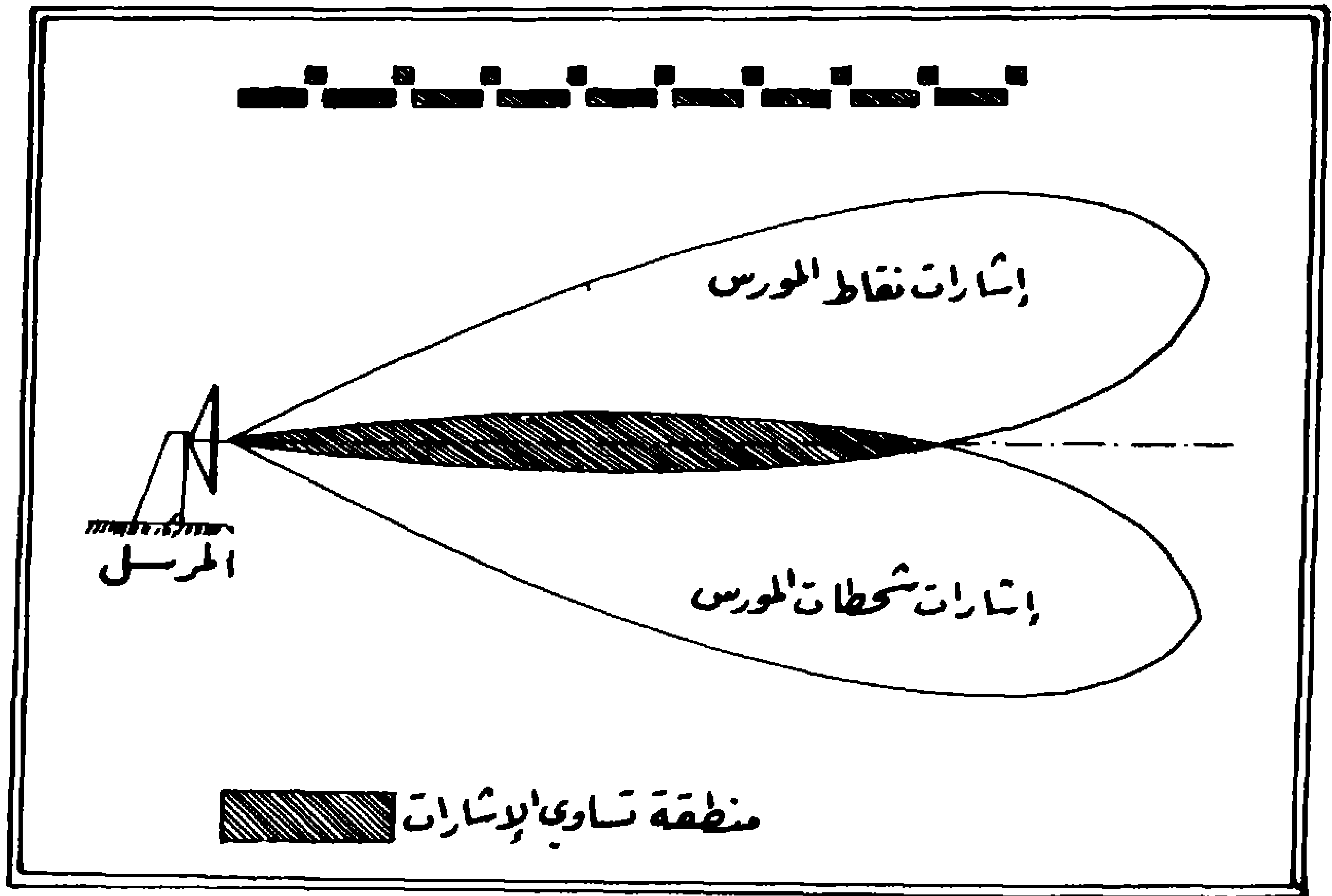
تلك كانت بدء مرحلة جديدة في المعارك الجوية في بريطانيا، أو نوعاً جديداً من الحرب (الذي أطلق عليه رئيس مجلس الوزراء البريطاني «ونستون تشرشل»: بالحرب السرية) وكان يشير بالتحديد إلى المعاكسة الإليكترونية (E C M) التي استخدمت من قبل البريطانيين لخداع وتضليل أنظمة المساعدات الملاحية الألمانية.

وحول هذا الموضوع كتب تشرشل ما يلي:

«لقد كانت حرباً سرية، ولم يعرف الناس إذا كانت معاركها خاسرة أم رابحة، وكان من الصعب إدراك ذلك على الجميع، باستثناء القلة من العلماء والفنيين العاملين في هذا الحقل، ولولا تحقيق التفوق العلمي البريطاني على الألمان، ولولا الواقع الأليم الذي قاد فعلياً إلى النضال من أجل البقاء، لكنا هزمنا، ولكانت هزيمتنا مدمرة».

ولفهم هذا التطور في الحرب السرية بين بريطانيا وألمانيا، يجب العودة إلى الوراء لبضع سنوات لنرى كيف استطاع الألمان تكوين تقنية «قصف الأهداف بالتوجيه اللاسلكي» والتي استخدمت من قبل قاذفات سلاح الجو الألماني، وكيف استطاع الإنكليز كشف تلك الأنظمة. ففي عام ١٩٣٠ طورت شركة «لورنز»، وصممت نظام ملاحة لاسلكي يستخدم في عمليات الهبوط الليلي، وكذلك في عمليات هبوط الرؤية السيئة.

يحدد نظام لورنز مسار الطيران باستخدام طريقة تساوي منطقة الإشارة (الشدة المتساوية)، والتي لا تزال مستخدمة حتى يومنا هذا في عدد من أنظمة الملاحة اللاسلكية. ويتكون النظام من هوائيين موضوعين جنباً إلى جنب، بحيث يتراكب مخططا الإشعاع لكل هوائي مع الآخر (انظر الشكل).



الشكل ٥ : نظام لورنز للقصف الأعمى ذو منطقة الإشارات المتساوية .

وصلت الهوائيات إلى مرسلين متشابهين ، ماعدا طريقة التعديل : حيث يرسل الأول سلسلة من نقط المورس (DOTS) ، بينما يرسل الثاني سلسلة من شحطات المورس (DASHES) . فإذا تحرك المستقبل (المحمول على طائرة) ضمن قطاع تراكب الشعاعين فإنه سيسمع في الوقت نفسه كلا الإشارتين ، وبذلك تتكون إشارة مستمرة ، أو صوت مستمر (غير متقطع) يسمعه الطيار ، وهذا يمكن الطيار من معرفة أنه على المسار نفسه ، أما إذا خرج المستقبل (الطائرة) خارج منطقة تراكب الشعاعين فإن سيسمع سلسلة من النقاط أو الشحطات ، ويستطيع بذلك الاستدلال عن موقعه بالنسبة لمحور تراكب الشعاعين بسهولة ، أي يحدد موقعه على أي جانب من جانبي تساوي الإشارات ، ويمكنه تصحيح مساره والعودة إلى الاتجاه الصحيح ، وهو الخط الواصل إلى محطة الإرسال (محور مهبط القاعدة الجوية) التي تقوم بعمل منارة لاسلكية موجهة .

واعتمد نظام لورنز فوراً في جميع المطارات المدنية والعسكرية ليس فقط في ألمانيا ، ولكن في عدة بلدان أخرى بما فيها بريطانيا .

وفي عام ١٩٣٣ بدأ العالم الألماني الدكتور « هانز بلندل » بدراسة إمكانية تطوير نظام لورنز واستخدامه لزيادة دقة أنظمة القصف في حالات الظلام وحالات الرؤية السيئة.

وسمي نظام الدكتور بلندل بأجهزة اكس (X-GERAT). ويتألف من عدد محدد من أشعة لورنز، يكون أحد هذه الأشعة الدليل الرئيسي للمسار اللاسلكي، الذي سيهتدي إليه التشكيل المقاتل ملاحياً، بينما تكون بقية الإشعاعات متجهة عبر المسار اللاسلكي الرئيسي متقاطعة معه على فترات محددة مسبقاً.

تتقاطع هذه الإشعاعات الثانوية مع الشعاع الرئيسي فوق مناطق مبينة على الخارطة الملاحية وتمكن الطيار من معرفه موقعه بدقة.

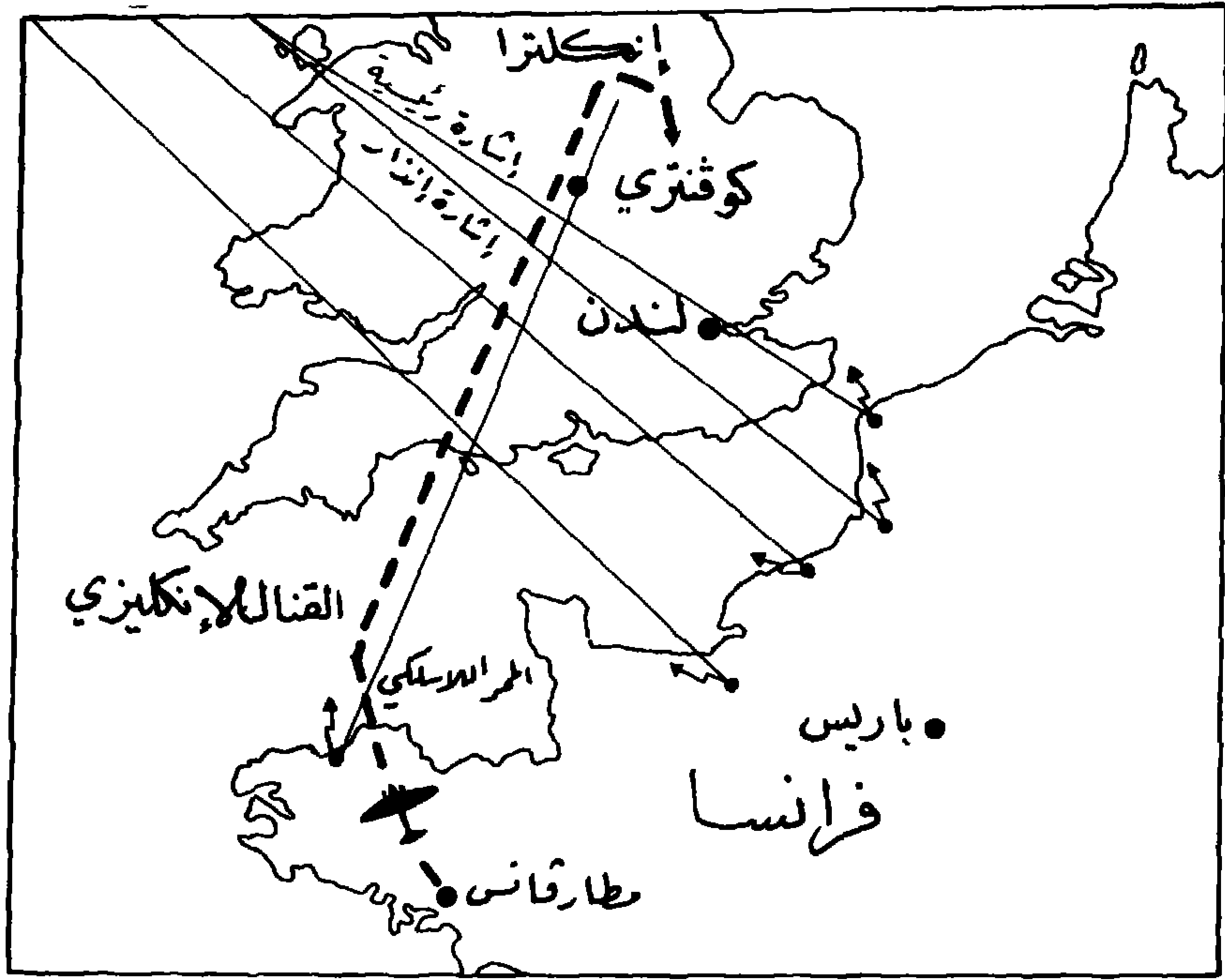
وباستخدام هذا النظام إضافة إلى نظام التوقيت الآلي لتحرير القنابل، فإنه عند تقاطع الشعاع الرئيسي مع الشعاع الثانوي في منطقة معينة فإنه يتم تحرير القنابل آلياً، وقد أعطى هذا النظام المشترك إمكانية قصف الأهداف ليلاً بدقة كانت عالية في تلك الأيام. وقام الألمان بنصب شبكة من « أجهزة اكس » في السواحل الشمالية لفرنسا وبلجيكا وذلك بعد احتلالها مباشرة.

سمي هذا النظام بـ: « نظام القصف الأعمى »، وتم تعميده بالنيران ليلة الرابع عشر من تشرين الثاني عام ١٩٤٠، حيث تم قصف مدينة « كوفنترى ».

أقلع تشكيلان مؤلفان من ٤٥٠ قاذفة ألمانية في منتصف الليل من مطار « فانس » في فرنسا المحتلة، وكانت معظم القاذفات مجهزة بنظام بلندل الجديد، وبمساعدة أشعة نظام اكس وصلت التشكيلات إلى أهدافها وتم إسقاط القنابل في مركز المدينة حيث دمرت كلياً.

لقد شكلت تلك الليلة خطوة متقدمة للاستخدام غير المميز للقاذفات ضد الأهداف المدنية غير المحمية، وليتبع ذلك قصف لندن، ومن ثم عدد من المدن الألمانية وأخيراً هيروشيما.

لم تفاجأ طريقة القصف الليلي التي اعتمدها الألمان البريطانيين، حيث إنهم كانوا على علم بذلك.



الشكل ٦ : نظام X .

ففي الرابع من تشرين الثاني لعام ١٩٣٨ استلم الملحق البحري البريطاني في أوسلو ملفاً سرياً من مواطن ألماني ، مدعياً أنه عالم في مجال البحوث العلمية والإليكترونية خاصة .

وكان الملف يحوي أوراقاً ووثائق تدل على أن الألمان يقومون ببناء أجيال جديدة من الأسلحة السرية مثل الصواريخ والقنابل الصاروخية الموجهة والألغام المغناطيسية ، كما أنهم يطورون نظاماً اليكترونياً يستخدم فيه الشعاع اللاسلكي ، يمكن الطائرة من قياس المسافة عن محطة أرضية معينة كما ذكرت الوثائق معلومات عن الأبحاث العالية السرية التي كان يقوم بها الألمان على جزيرة « بوسيدون » في بحر البلطيق في مدينة صغيرة تدعى « بيني موونـد » .

معظم هذه الأشياء التي ذكرها هذا العالم الألماني الغريب كانت جديدة بالنسبة للبريطانيين ، ولكن القليل الذي كان يعرفونه عن الأسلحة الألمانية الجديدة تطابقت مع ما جاء في ذلك الملف ، ونتيجة لدراسة هذا الملف فقد ظهرت وجهات نظر مختلفة بين أجهزة

المخابرات والقادة العسكريين والعلماء الذين كانوا يبحثون ويطورون أسلحة جديدة، فبعضهم كانت لديه القناعة بأن الملف هو خدعة ألمانية لإضاعة جهود بريطانيا الحربية، أو أنها دعاية لتخويف بريطانيا من إعلان الحرب على ألمانيا، بينما قال آخرون بأن ألمانيا تريد تضليل العلماء البريطانيين العاملين في الأبحاث، وإعطاءهم الانطباع بأن جهودهم لم تعط الثمار المطلوبة.

وهناك مجموعة واحدة وجدت من الحكمة دراسة هذه المعلومات عن كثب، وكان على رأس هذه المجموعة «ونستون تشرشل» الذي شعر عندما اندلعت الحرب بأن التهديد بالقصف الإليكتروني الموجه قد أصبح وجيهاً فكتب يقول:

«إذا كانت هذه الوثائق صادقة فإنها تمثل خطراً مميتاً».

على أثر ذلك شكل تشرشل لجنة من العلماء لدراسة ليس فقط ما جاء في ملف أوسلو، ولكنه لدراسة إمكانات تطبيق الإليكترونيات في الاستخدامات العسكرية، ذلك الاستخدام الذي دافع عنه تشرشل بقوة في مرات عديدة.

وفي تلك الأثناء قرر الألمان تعديل نظام القصف الإليكتروني الموجه الذي ظهرت فيه نقطتا ضعف، الأولى: أن القاذفات يجب أن تتبع مساراً لاسلكياً طويلاً، مما يعرضها لخطر مهاجمتها من قبل المقاتلات البريطانية، والتي كانت دائماً على مايبدو موجودة على خط مسار القاذفات الألمانية. أما النقطة الثانية: فإن نظام لورنز كان معقداً، وكان على مستثمري النظام والطيارين اتباع دورة تدريبية طويلة، لهذه الأسباب بدأ الألمان بدراسة أنظمة توجيه لاسلكي مبسطة ومطورة، وسرعان مابدؤوا بتجربتها.

بدأ الخوف يزداد في بريطانيا من أن الألمان يستخدمون أنظمة اليكترونية للقصف الليلي، وتأكد ذلك عند استجواب الطيارين الألمان الذين أسروا في بريطانيا، بعد إسقاط طائراتهم على الأراضي البريطانية، بالإضافة إلى تحليل المعدات الإليكترونية الموجودة في حطام القاذفات الألمانية ودراستها.

وفي الحادي والعشرين من حزيران عام ١٩٤١ زالت الشكوك لدى البريطانيين عن وجود مثل تلك الأنظمة الإليكترونية، عندما سمع أحد الطيارين البريطانيين الذي كان يقوم بمهمة استطلاع اليكتروني روتينية في سماعاته الرأسية إشارات غريبة لم يسمعها من قبل، كانت

عبارة عن سلسلة من نقاط المورس المتقطعة، تتبعها إشارات مستمرة (صفير)، ومع استمراره على المسار نفسه بدأ يسمع سلسلة من شحطات المورس، كانت طائرته تقطع الشعاع اللاسلكي المرسل من محطة قيادة القاذفات الألمانية إلى أهدافها.

لقد أثبتت هذه الحادثة والمعلومات السابقة صحة المعلومات التي وردت في ملف «أوسلو»، وبعد هذا الاكتشاف بدأ البريطانيون بدراسة جميع احتمالات معاكسة الأنظمة الإليكترونية الألمانية وإبطالها وذلك بتقليد عملها أو تحييدها لإبطال فعاليتها، وذلك ما عرف فيما بعد بالمعاكسة الإليكترونية (E C M).

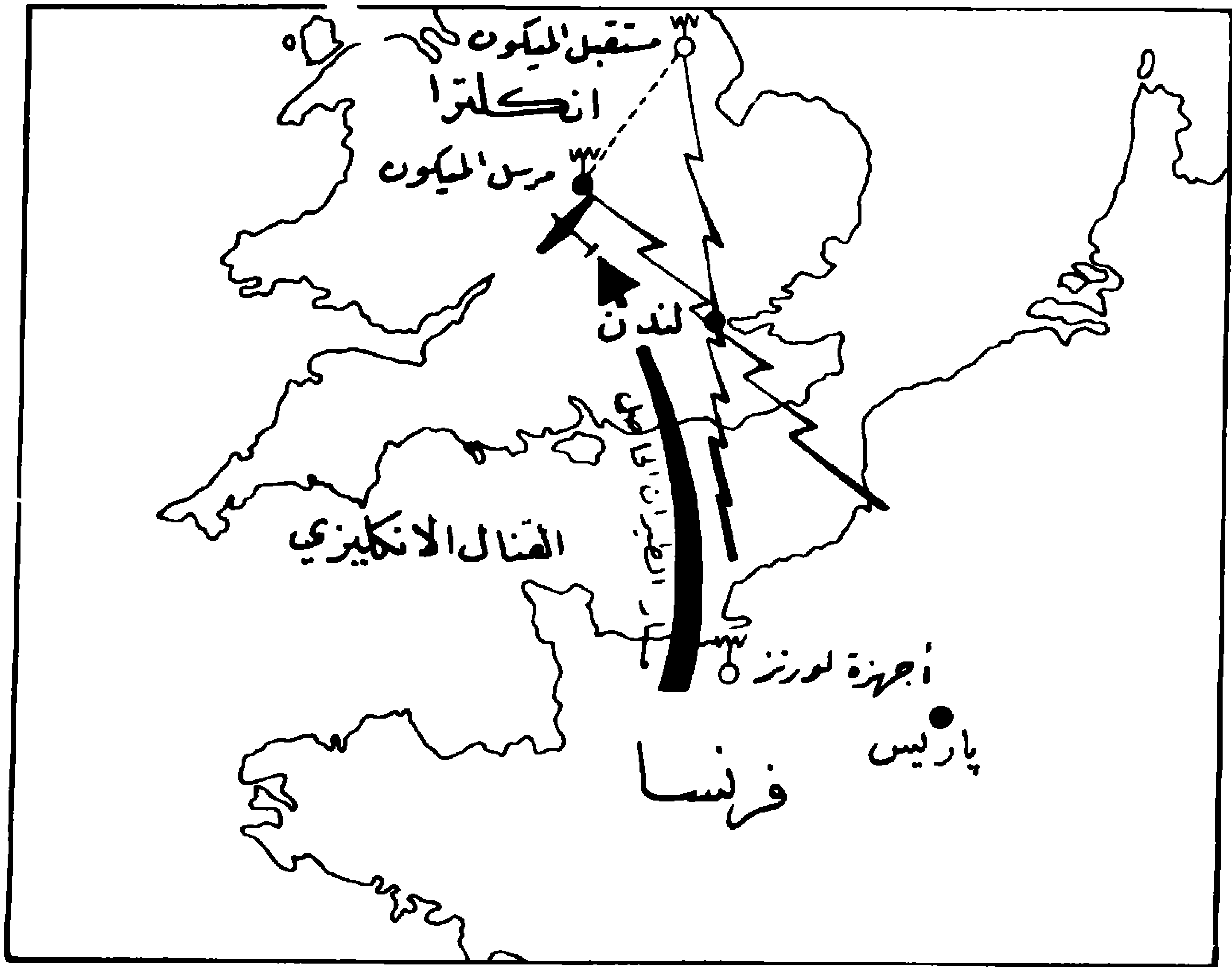
وكانت إحدى الطرق للمعاكسة الإليكترونية التي اقترحها العلماء البريطانيون، هي إرسال إشارة ضجيج مستمر تولده آلة على التردد نفسه المستخدم في نظام لورنز.

واستخدمت إحدى الآلات الطبية التي كانت تستخدم للمعالجة بالكي كمولد أساسي لإشارة الضجيج، وتبين أن تفريغ الشحنات الإليكترونية المنتجة من هذا الجهاز كافية لتوليد التداخل مع المرسلات الألمانية وإبطال عمل أنظمة التوجيه اللاسلكي الألمانيـة. واستخدمت طرق أخرى متعددة لتوليد الضجيج مثل وضع ميكرفون أمام مروحة دائرة لطائرة أو محرك، ومن ثم إرسال هذا الضجيج على التردد نفسه المستخدم في نظام لورنز (٢٠٠ ــ ٩٠٠ كيلو سيكل/ثانية)، وكان لطريقة التداخل الإليكتروني هذا على نظام لورنز سلبيات، منها أن العدو عرف أن نظامه قد اكتشف من قبل البريطانيين، وتم اتخاذ الحذر من قبل الألمان، وبدأ الألمان بالتفكير بسرعة لإيجاد أنظمة جديدة، كان تأثيرها أكثر سوءاً على المدن البريطانية التي كانت الهدف الرئيسي للقصف من قبل الرايخ الثالث.

ولتجنب ذلك أوجد العلماء البريطانيون طريقة جديدة لخداع الطيارين الألمان، وذلك بإرسال إشارات من النوع نفسه التي ترسل من قبل أنظمة لورنز، والذي يتوقع الطيارون الألمان سماعها، وتحتوي هذه الإشارات على إشارات مشوهة (مثل إشارات اتجاه الوصول)، قادرة على خداع الطيارين الألمان دون أن يشعروا بذلك، ووضع البريطانيون هذا النظام في الاستخدام مباشرة، وذلك عندما بدأ الألمان بقصف مدينة كوفنترى، وكانوا يكررون القصف على الجزيرة كل ليلة.

بعد فترة من الأبحاث المستمرة أوجد البريطانيون نظاماً لمعاكسة لورنز أطلق عليه اسم «ميكون» (MEACON)، (المنارة الساترة). وتتضمن المعاكسة الإليكترونية هذه إعادة إرسال الإشارة المرسلة من نظام لورنز بعد إجراء بعض التغيرات فيها.

قام البريطانيون بنصب جهاز إرسال وجهاز استقبال، بينهما مسافة عشرة أميال في جنوب بريطانيا، يقوم المستقبل بالتقاط إشارات لورنز، ويرسلها بواسطة كابل إلى المرسل مباشرة والذي يعيد إرسالها باستطاعة عالية بواسطة هوائي موجه يرسل إشعاعاته باتجاه مختلف عن اتجاه الشعاع الأساسي المرسل من قبل أنظمة لورنز (انظر الشكل).



الشكل ٧ : نظام لورنز والميكون.

وفي نقطة معينة من مسار الطيران سيسمع الطيارون الألمان إشارتين، الأولى هي الأساسية والتي تكون ضعيفة، والثانية هي إعادة إرسالها وهي الأقوى، وبشكل آلي يتبع الطيارون الإشارة الأقوى التي ستأخذهم بعيداً عن الأهداف المقررة لهم.

ونجحت هذه الخدعة الإليكترونية وضرب الطيارون الألمان المناطق الخالية عوضاً عن ضرب المدن المستهدفة، وفي بعض الحالات ضلَّ الطيارون طريقهم، وكانت النتيجة الهبوط الاضطراري في الأراضي البريطانية.

وبعد فترة من الزمن شعر الألمان بأن البريطانيين قد قاموا بتحييد نظام لورنز تماماً بواسطة المعاكسة الإليكترونية، حيث قاموا مباشرة بإجراء تعديلات فنية على أنظمة التوجيه اللاسلكي للملاحة والقصف.

ووضع الألمان نظاماً جديداً أطلقوا عليه اسم «كينشبين»، وهذا يعني (الصداع) بالنسبة للبريطانيين.

ويتألف هذا النظام الجديد من مرسلين متقاطعين (متصلين داخلياً) يرسلان سلسلة من النقاط والشحطات. وكان الفرق بين هذا النظام ونظام لورنز القديم هو وجود شعاع واحد فقط يقاطع الشعاع الرئيسي بدلاً من عدة أشعة، ويتم التقاطع بالضبط فوق المدينة الهدف، بالإضافة إلى كون النظام الجديد مبسطاً وأكثر دقة، حيث كانت الإشارات المستمرة ضمن قطاع ثلاث درجات فقط، وكان الخطأ لا يتعدى الكيلو متر الواحد.

وفور إنتاج هذا النظام ووضعه في الاستخدام بدأت القاذفات الألمانية تحقق نتائج أفضل. لقد علم البريطانيون عن نظام (كينشبين) قبل عدة أشهر، وذلك عندما وجدوا في حطام إحدى الطائرات (هنكل ــ ٣)، وثيقة بعنوان «المساعدات الملاحية»، التي تذكر الجهاز كينشبين، كما تحوي هذه الوثيقة المعلومات عن الأزمنة وأماكن المحطات والمسارات .... الخ وباستجواب الطيارين الألمان، وبالفحص الدقيق لجميع الأجهزة الإليكترونية التي وجدت في القاذفات الألمانية المسقطة تمت معرفة المواصفات الرئيسية لجهاز كينشبين وخاصة التردد العامل والذي كان في حدود ٣٠ ميغا هرتز.

وبدأ البريطانيون مباشرة بتحضير أجهزة المعاكسة الإليكترونية (الأسبرين ضد الصداع)، حيث قاموا بإرسال الإشارات نفسها باستطاعة أكبر وعلى التردد نفسه، مع حرف الشعاع إلى اليمين أو اليسار، وبذلك تم إخراج القاذفات الألمانية عن مسارها الصحيح.

واستطاعت أنظمة الاستطلاع الإليكترونية البريطانية تحديد المدن التي تقع تحت

تقاطع الشعاع الرئيسي بدقة، وقامت بتحذير السكان، وتنظيم الدفاع الجوي في هذه المدن، وتركيز جهود مقاتلات سلاح الجوي الملكي في المناطق المتوقعة من أجل التحضير للمعارك الجوية. وكانت خسائر الطرفين فادحة، حيث خسرت ألمانيا حتى نهاية ايلول ١٩٤٠ حوالي ١١٠٠ طائرة، بينما خسر البريطانيون حوالي ٦٥٠ طائرة على الأقل.

وبدا واضحاً أن خطة الألمان لقهر أجواء القنال الإنكليزي وجنوب بريطانيا قد فشلت، وكان على هتلر أن يستعبد رغبته في اجتياح بريطانيا وتنفيذ عملية «أسد البحر».

وفي أواخر خريف عام ١٩٤٠ أجبر المناخ السيء الألمان على تخفيف وتيرة تقدمهم وغاراتهم التي كانت تنفذ ليلاً، لأن الظلام كان الوسيلة الوحيدة لحماية قاذفاتهم من الاشتباك المحتم مع المقاتلات البريطانية.

وفي تلك الأثناء كانت تبذل جهود كبيرة ومكثفة في مخابر ومعامل الدولتين لإنتاج معدات اليكترونية أكثر تطوراً، وخاصة بعد أن أثبت الرادار أنه الوسيلة الوحيدة المستخدمة في كشف العدو وتوجيه النيران ضده.

وخلال هذه المرحلة الدرامية من الحرب أعطيت الأوامر لجميع محطات الإذاعة البريطانية (بي بي سي) (B B C) باستخدام تردد موحد لجميع إرسالاتها، بعد أن اكتشف البريطانيون بأن الطيارين الألمان الذي يضلون طريقهم إما بسبب المعاكسة الإليكترونية البريطانية أو بسبب الأحوال الجوية السيئة، كانوا يستخدمون محطات الإذاعة البريطانية للاسترشاد والعودة إلى مساراتهم الأصلية، وذلك باستخدام أجهزة إيجاد الاتجاه الجوية (ADF) المركبة على طائراتهم، وذلك بمعرفة اتجاه محطتين أو ثلاث محطات إذاعة بريطانية، لتحديد مواقعهم باستخدام مبدأ التثليث (التقاطع). كانت هناك محطة إذاعة أخرى استخدمت للأغراض العسكرية، وهي محطة إذاعة باريس، فبينما كانت محطات الإذاعة البريطانية تذيع برامج التسلية وأخبار الحرب والمواضيع السياسية لرفع معنويات الشعب، كانت محطة باريس وعلى مدار اليوم (٢٤ ساعة) تقدم برامج متنوعة وأغاني مليئة بالدعاية النازية.

وبعد فترة من الزمن لاحظ المستمعون البريطانيون لمحطة باريس صوت تلك المحطة يزداد

فجأة، وكان عليهم أن يخفضوا مفتاح الصوت، كما لاحظوا أن ذلك يحدث عادة قبل بدء الغارات الجوية الألمانية. ونقلت هذه الملاحظة إلى المسؤولين الذين اكتشفوا بعد أبحاث دقيقة ومستمرة أن صوت الإرسال يزداد فعلاً في المدن التي كانت تقصف مباشرة، بعد ذلك يعود الصوت إلى طبيعته.

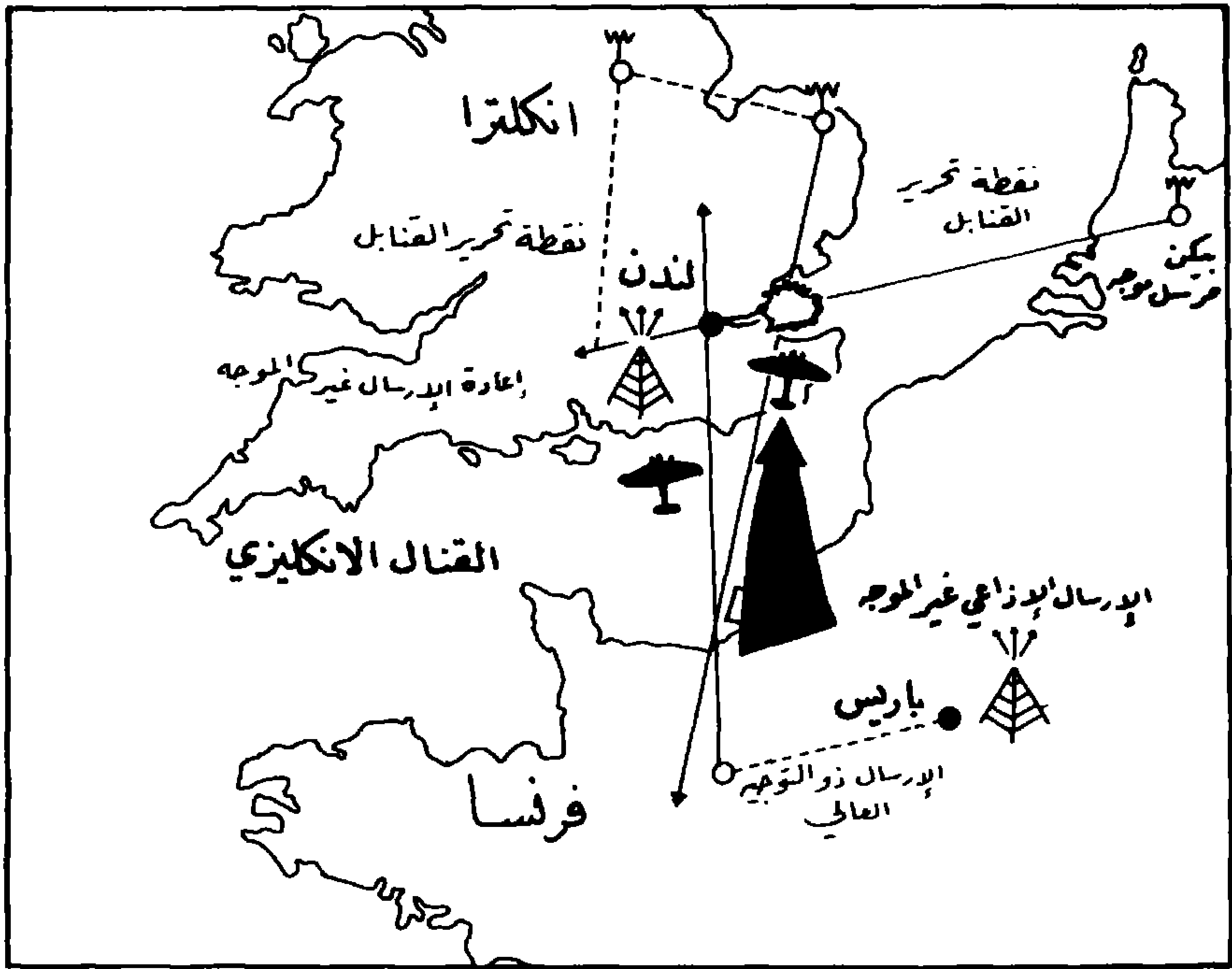
وتم الاستنتاج بأن الألمان يستخدمون راديو باريس لتوجيه قاذفاتهم فوق المدن، كانت تلك الملاحظة تحدث قبل كل غارة جوية، حيث كانت مرسلات محطة باريس تفصل عن الهوائي غير الموجه وتوصل مع هوائي موجه بدقة نحو المدينة المراد قصفها، وكان الطيارون الألمان يوجهون إلى المدن المراد قصفها مثل لندن أو ليفربول ببساطة، وذلك بالاستماع إلى راديو باريس.

بالإضافة إلى ذلك كان هناك شعاع آخر ضيق يتقاطع مع الشعاع الرئيسي فوق المدينة الهدف لتحديد نقطة تحرير القنابل.

لقد كان هذا النظام الجديد يعمل على تردد مقداره ٧٠ ميغا هرتز. وقد أطلق عليه البريطانيون اسم «رافيان»، وكان سراً غامضاً حتى اليوم. وكان من الصعب فهم كيف استطاع الألمان إرسال مثل هذا الشعاع الضيق جداً (ثلاث درجات) بتلك الإمكانات المحدودة والتي كانت بحوزتهم آنذاك.

عمل البريطانيون فترة طويلة لكشف هذا النظام، واستخدموا بعد ذلك المعاكسة الإليكترونية الفعالة ضده، وذلك باستخدام النظام الذي أطلقوا عليه اسم «بروميد»، والذي يتضمن إعادة إرسال برامج راديو باريس على التردد نفسه، ولكن باستخدام هوائي غير موجه، وبذلك استطاعوا تحييد وسائط التوجيه الألمانية.

استطاع البريطانيون بواسطة نظام المعاكسة الإليكترونية بروميد من تغيير توجيه القاذفات الألمانية كلياً، وأصبحت هذه القاذفات تحلق فوق بريطانيا كيفما اتفق، مسقطة قذائفها عشوائياً، واستطاع البريطانيون بعد فترة من تحقيق إرسال موجه مكنهم من جعل القاذفات الألمانية ترمي قذائفها في البحر، ولإبقاء الألمان في الظلام ولإخفاء نجاح معاكستهم الإليكترونية فقد نشرت الصحافة البريطانية بأن هذا القصف العشوائي الذي يقوم به الألمان،



الشكل ٨ : نظام رافيان وبروميد.

هو نتيجة لأعمال غير ناجحة من قبل الألمان كانت موجهة ضد قاعدة الطائرات سبيتفاير الإنكليزية.

لم تستمر هذه المعاكسة الإليكترونية طويلاً حيث قام الألمان في بداية عام ١٩٤١ باستخدام نظام مساعدة ملاحي جديد للتقصف أطلق عليه اسم «بينيتو»، كنوع من التكريم لحلفائهم الإيطاليين (أسياد الفاشية).

وفي تلك الفترة لم يكن تكتيك التعديل الترددي (F.M) معروفاً، وكان الألمان على ثقة بأن البريطانيين لا يملكون أجهزة التصنت والاستطلاع على إرسالات التعديل الترددي، فقاموا بخداع الاستطلاع الإليكتروني البريطاني، حيث أرسلوا عدة عملاء سريين مجهزين بأجهزة لاسلكية تعمل على التعديل الترددي (F.M)، للعمل في مناطق متعددة في بريطانيا وفرنسا،

وذلك لتزويد الطيارين الألمان بإحداثيات مواقعهم، وبمعلومات أخرى مثل بعدهم الفعلي عن الهدف.

لم يكن من السهل على المخابرات البريطانية معرفة ما يجري، ولكنهم بطريق الصدفة استقبلوا الاتصال بين أحد العملاء الألمان والطيارين، وسرعان ما أوجدوا وسيلة معاكسة اليكترونية بسيطة ولكنها فعالة



الشكل ٩ : نظام بينيتو ودومينو.

لقد استخدم البريطانيون عمال لاسلكي يتقنون اللغة الألمانية حيث قاموا بإرسال معلومات خاطئة إلى الطيارين الألمان على التردد نفسه، وسميت هذه الطريقة باسم « دومينو »، وكانت فعالة للغاية إلى درجة أن العديد من الطيارين الألمان هبطوا في القواعد البريطانية دون تمييزها. ولم تمر عملية « الدومينو » دون سلبيات وأخطاء. ففي ليلة ٣١/٣٠ أيار عام ١٩٤١ قام عمال الدومينو وبدون قصد بتوجيه إحدى التشكيلات الألمانية لقصف دبلن عاصمة ايرلندا المحايدة.

وأخيراً لجأ الألمان إلى إنارة المناطق المراد قصفها بالنار الحاصلة نتيجة لتفجير القنابل، وكان هذا الوهج كافياً لإنارة المنطقة حيث يستهدي إليها الطيارون الألمان، والقيام بالقصف بالتشكيلات المتتالية.

كان رد البريطانيين على ذلك هو إشعال حرائق ضخمة تمثل نتائج قصف الغارات الألمانية، وكان هذا يجري بالطبع في مناطق خالية وبعيدة عن المناطق المأهولة، حيث خدع الألمان وأسقطوا قنابلهم هناك.

إلى هذا الحد كانت معركة بريطانيا تتلاشى، حيث بدأ الألمان بنقل طائراتهم من فرنسا إلى الجبهة الشرقية للتحضير لغزو روسيا، وذلك بعد شهور من المعارك الجوية الضارية والقصف العنيف والقتال اليائس ضد الدفاعات الجوية البريطانية. وفشل الألمان في قهر السماء البريطانية، وذهبت خططهم لغزو الجزيرة أدراج الرياح.

لقد حقق سلاح الجو البريطاني النصر بالرغم من الخسائر الكبيرة التي مني بها، والتي كانت تماثل خسائر العدو تقريباً، فقد خسر البريطانيون حوالي ١٥٠٠ طائرة، بينما خسر الألمان حوالي ١٧٠٠ طائرة.

ولقد كانت هناك عدة عوامل أساسية ساعدت سلاح الجو البريطاني على تحقيق النصر، واعتبرت نقطة التحول في الحرب العالمية الثانية، ويمكن تلخيص ذلك بما يلي:

ـــ الأداء العالي والمتقن للمقاتلات من طرازي سبيت فاير وهاريكان.
ـــ فعالية أنظمة الرادار البريطانية وأنظمة الإنذار المبكر، ونظام قيادة الطائرات وتوجيهها.
ـــ نجاح عمل المجموعة التكتيكية الجوية رقم ١١.
ـــ ارتكاب الطيران الألماني عدة أخطاء تكتيكية.

إن الدراسة الدقيقة والتحليل المفصل ألقى المزيد من الأضواء والتفسيرات، والتي أثبتتها الإحصائيات والوثائق الموجودة في أيامنا هذه.

لقد كان البريطانيون على أرضهم، وكان من الواضح أن طائراتهم كانت أسرع من القاذفات الألمانية البطيئة، وكان على الأخيرة قطع مسافات طويلة في أحوال جوية غالباً ما كانت سيئة فوق مياه القنال الإنكليزي، وفوق بحر الشمال.

لقد استفاد الإنكليز من أنظمة القيادة والإنذار المبكر المطورة والتي كانت بحوزتهم، كما استفادوا من أنظمة المعاكسة الإليكترونية الفعالة جداً، والتي استطاعت خداع وتضليل الطيارين الألمان، الذين ظنوا أنهم يهاجمون أهدافاً حقيقية، بينما كانوا بالحقيقة يسقطون قنابلهم في أماكن خالية أو في البحر.

لقد دلت الإحصائيات فيما بعد على أن ربع القنابل التي حملها الألمان أسقطت على مناطق مأهولة، بينما الباقي أسقط على مناطق خالية في البحر.

إن المعاكسة الإليكترونية التي ابتكرها البريطانيون، والتي أدت إلى التداخل مع أجهزة المساعدات الملاحية وتوجيه القصف، جعلت الطيارين الألمان يحلقون بحالة من عدم الثقة والاستقرار، وكانوا لا يعرفون ما إذا كان عليهم الاعتماد على معداتهم الملاحية أو على إحساساتهم، مما كان له الأثر الكبير والسيء على المردود القتالي للطيارين وطواقم الركب الطائر.

وعلى الرغم من فترات النجاح أو الفشل، فإن ابتكار وتطوير أنظمة المعاكسة الإليكترونية المختلفة التي استخدمت لإبطال أو تحييد أو الإقلال من فعالية أنظمة المساعدات الملاحية والقصف الموجه المستخدمة من قبل الألمان، كان له الأثر الكبير في تقرير النهاية لمعركة بريطانيا.

الفصل السادس

المعارك الإليكترونية في المحيط الأطلسي

فصل هام آخر في تاريخ الحرب الإليكترونية هو النضال المرير بين غواصات دول المحور وطيران الحلفاء وقواته البحرية والقوات المضادة للغواصات، والذي أطلق عليها اسم «المعارك الإليكترونية في المحيط الأطلسي».

لقد كانت الوسيلة الوحيدة لكشف الغواصات في بداية الحرب هي «الأسدك» (نظام البحث والكشف المضاد للغواصات) وتسمى اليوم «السونار» (الملاحة والمدى بالصوت)، ويعني ذلك إرسال أمواج صوتية تحت الماء، حيث يرتد صداها عائداً عند اصطدامها بالأشياء.

وتحسب مسافة الهدف بقياس الزمن المستغرق لرجوع الموجة الصوتية، وهذا ما يسمى «حساب المدى بالصدى» (ECHO-RANGING).

في صيف عام ١٩٤٠ قرر الأميرال «دونتيز» قائد الأسطول الغواصات الألماني إحداث تغييرات جذرية في تكتيك حرب الغواصات، حيث لاحظ أن قوافل الحلفاء البحرية ترافقها بشكل أساسي مدمرات قديمة لحمايتها، بينما تبقى أفضل سفن البحرية الملكية للإغارة على سفن الشحن الألمانية، مستفيدة من ضعف تسليحها. وقرر الأميرال الألماني مهاجمة

قوافل العدو ليلاً على السطح بدلاً من تحت الماء، وبذلك يصبح نظام البحث والكشف عن الغواصات عديم الفائدة، (نظراً لصغر مداه الفعلي قرب سطح الماء) ضد الغواصات الألمانية السريعة التي ستحتمي بالظلام وستكون قادرة على الهجوم والانسحاب دون كشفها من قبل العدو، لأنه من الصعب تمييز الجزء الظاهر من الغواصة ليلاً في هذا المحيط الواسع، بينما تبدو سفن الشحن ذات اللون الداكن ظاهرة عن بعد بوجود ضوء السماء الخافت، وبذلك تكون هدفاً سهلاً للغواصات. وحقق قادة الزوارق الألمانية (U.BOATS) مهماتهم بنجاح مستفيدين من الميزات التي تملكها زوارقهم، مما جعلهم يندفعون في معاركهم ويخترقون قوافل الشحن البطيئة مسببين لها أضراراً جسيمة.

وكانت المساعدة الكبيرة والدعم يقدمان لهم من منظومة الاستطلاع اللاسلكي الألماني التي يطلق عليها (B-SERVICE)، والتي كانت تلتقط وتحل شيفرة الرسائل المرسلة من قبل سفن الشحن البريطانية في البحر، بالإضافة إلى تعليمات المسير المرسلة من قبل الأميرالية البحرية البريطانية.

ومع ارتفاع عدد السفن التجارية البريطانية الغارقة يوماً بعد يوم، بدأت بريطانيا تواجه موقفاً صعباً، حيث قطعت خطوط إمداداتها البحرية مع بريطانيا والولايات المتحدة الأمريكية. ومع هذا الواقع فررت بريطانيا أن تجهز بعض سفن المرافقة، وطائرات القيادة البحرية (الطائرات المضادة لسفن السطح) (A E V) بأجهزة الرادار.

لقد كان الرادار (مارك ــ ١) ضعيفاً في الحرب ضد الغواصات، حيث تم استبداله في بداية عام ١٩٤١ بالرادار (مارك ــ ٢)، الذي تم تركيبه على الطائرات.

وتستطيع طائرة تطير على ارتفاع ١٥٠٠ ــ ٣٠٠٠ قدم مجهزة بهذا الرادار، كشف غواصة عائمة على السطح على مسافة ٨ أميال.

وبعد فترة تبين أن الرادار (مارك ــ ٢) غير ملائم لهذا العمل، حيث تبين أنه عندما تقترب الطائرة لقصف الغواصة، فإن الأصداء المرتدة عن سطح البحر (SEA-CLUTTER) تخفي إشارة الصدى المرتدة عن الهدف على شاشة الرادار، وبذلك يكون الرمي من الطائرة على الغواصة غير فعال.

وعلى كل حال فإن العدو لم يكن مدركاً لهذه السلبيات، ولذلك فإن وجود الرادار على الطائرات قد خفض عدد السفن التجارية البريطانية الغارقة، وخاصة في المياه قرب الشواطىء على الساحل الغربي للجزر البريطانية، وحتى نهاية مدى عمل طائرات حراسة السواحل.

عند هذه النقطة بدأت الغواصات الألمانية باتباع تكتيك جديد في القتال، قدمه الأميرال دونتيز، وأطلق عليه «سرب الذئاب» (WOLF-PACK)، وتتضمن هذه الطريقة تجميع عدد من الغواصات في نقطة استراتيجية، وعندما تحاول قوافل الشحن المعادية المرور من تلك النقطة، تهاجمها الغواصات من جميع الجهات ولعدة أيام.

وطبق هذا التكتيك بشكل أساسي خارج مدى الطائرات البريطانية، وسبب مشاكل عديدة وصعوبات لوحدات المرافقة البحرية، وفوضى ودمار للقوافل البحرية، وغرق عدد من سفن الشحن البريطانية، نتيجة لطريقة الهجوم الجديدة.

بعد ذلك دخلت الولايات المتحدة الحرب، واستطاعت الغواصات الألمانية العمل على عديد من المسارات الساحلية التي استخدمت من قبل عدد من السفن التجارية الأمريكية، التي كانت غير مسلحة وبدون مرافقة، وغير مجهزة للدفاع تحت الماء.

وارتفع بذلك عدد السفن الغارقة بشكل لا يصدق، ففي شهري أيار وحزيران لعام ١٩٤٢ بلغ عدد السفن الغارقة حوالي ٢٠٠ سفينة على السواحل الأمريكية.

وبينما كانت المعارك العنيفة تدور في البحر، كان هناك تحدٍ آخر في المخابر والمصانع، حيث كان العلماء يقومون بابتكار وتطوير سلسلة من المعدات الإليكترونية لاستخدامها في المعاكسة الإليكترونية ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية، وذلك من أجل السيطرة والتحكم بالمعارك الجارية في الأطلسي.

بدأ الحلفاء بتركيب رادار جديد يعمل على عصبة التردد (L) (أي على التردد من ١٠٠٠ — ٢٠٠٠ ميغا هرتز) على طائرة ذات مدى يسمح بتغطية القوافل البحرية التي تسير بين بريطانيا والولايات المتحدة، من القاعدة وعلى كامل المسار.

وفي صيف عام ١٩٤٢ كانت طائرات الحلفاء قادرة على مهاجمة الغواصات الألمانية

ليلاً، وقصفها مستخدمة الأنوار الكاشفة ذات الاستطاعة العالية والتي تستطيع إنارة الهدف من مسافة تصل إلى ميل.

واستطاع الحلفاء إيجاد طريقة لتغطية كامل الأطلسي، كما استطاعوا التغلب على مشكلة النقاط التي لا يغطيها الرادار باستخدام الأنوار الكاشفة.

وبدأ عدد الغواصات الألمانية الغارقة بالارتفاع، واستخدم الألمان مستقبل الإنذار الراداري ميتوكس على غواصاتهم، لمعاكسة ذلك، وكما أشرنا سابقاً فإن مستقبل الإنذار الراداري يستطيع التقاط الإشارة المعادية قبل كشفه من قبل العدو.

لقد كان الجهاز ميتوكس متوفراً في المستودعات، ولكن تنقصه الهوائيات، التي تم صنعها بسرعة، وذلك بلف سلك على خشبتين متصالبتين، وأطلق على هذا الهوائي (مزاحاً) اسم «صليب بيسكاي» نسبة إلى خليج بيسكاي حيث كان على الغواصات الألمانية أن تحارب العواصف الشديدة، بالإضافة إلى طائرات الحلفاء وسفنهم.

لقد قدم جهاز الإنذار الراداري ميتوكس إنذاراً مبكراً للغواصات ضد السفن والطائرات المعادية، ومكنها من الغوص في الماء في الوقت المناسب.

وساعدت هذه المعاكسة الغواصات الألمانية حيث نقص عدد الغواصات المغرقة من قبل الحلفاء. ونسب الحلفاء ذلك إلى أن شيئاً ما قد حدث في حقل الإليكترونيات، وبدؤوا باستخدام الرادار الجديد (مارك ــ ٣). ويعمل هذا الرادار على العصبة الترددية (S) (مجال لتردد من ٢٠٠٠ ــ ٤٠٠٠ ميغا هرتز) وتردد مختار مقداره ٣٠٠٠ ميغا هرتز، بموجة طولها ١٠ سم. وكان التردد أكبر من تردد العصبة (L) المستخدمة في الرادار (مارك ــ ٢).

وبدأ استخدام الرادار (مارك ــ ٣) في الأشهر الأولى لعام ١٩٤٣. أما مستقبل الإنذار الراداري ميتوكس الذي كان من المفروض أن ينذر الغواصات الألمانية عن اقتراب الطائرات والسفن البحرية فقد بقي صامتاً، ولم يستطع استقبال الترددات التي يعمل عليها الرادار (مارك ــ ٣). وأصبحت الزوارق الألمانية المجهزة بأجهزة الإنذار الراداري أهدافاً سهلة لطائرات الحلفاء المجهزة بالرادار الجديد.

وبدأ عدد الغواصات الألمانية المفقودة بالازدياد مرة ثانية، وحاول الفنيون الألمان بشكل

جدي كشف التغيير الذي حصل لدى الحلفاء في طرق تحديد المواقع، كما كانت تقارير قادة الزوارق الألمانية (U) التي سلمت، تشير إلى أن مستقبلاتهم لم تلتقط أي إشارات اليكترونية للعدو قبل مهاجمتهم. ولم يخطر على بال الألمان أن الحلفاء قد انتقلوا إلى استخدام تردد أعلى، وظنوا أنهم يستخدمون وسيلة جديدة باستخدام الأشعة تحت الحمراء، بواسطة مستقبلات خاصة عالية الحساسية تستطيع كشف الحرارة المشعة من محركات الزوارق، واستناداً إلى هذا الافتراض الخاطىء، باشروا بدراسة وتصنيع أجهزة تقوم بتخفيف الحرارة المشعة من الغواصات، وبعد عدة شهور من الأبحاث والتجارب تم تركيب جهاز حاجب للحرارة (HEAT-SHIELD) على كلا جانبي الزوارق، ولكنه لم يقدم أية فائدة وإنما أدى إلى تخفيض سرعة الزورق.

وازداد عدد الزوارق الألمانية الغارقة، وفقد الألمان حوالي مائة زورق خلال شهري أيار وحزيران عام ١٩٤٣.

وقدمت قيادة سلاح الجو الألماني المساعدة لفنيي البحرية الألمانية، وذلك عندما وجدت في حطام إحدى الطائرات البريطانية المسقطة قرب (روتردام) بعض قطع من الرادار (هـ ــ ٢ اس) (H2-S) والتي دلت على وجود تقنية متقدمة غير معروفة للخبراء الألمان، وعن طريق هذا الاكتشاف المحظوظ بالنسبة للألمان، تم التأكد بأن الحلفاء قد اخترعوا (الماغنترون الشهير)، ذلك الصمام الإليكتروني المعقد الذي يعمل على موجة طولها ١٠ سم.

وبدأت الصناعات الألمانية فوراً بتصنيع مستقبل إنذار راداري جديد يغطي ترددات العصبة (S)، وأطلق على المستقبل الجديد اسم «ناكسوس»، والذي استغرق وقتاً طويلاً لبنائه، والذي بدا في النهاية أنه غير ملائم، ولم يتجاوز مداه: ٤ ــ ٥ أميال. وفي تلك الأثناء كان عدد الزوارق الألمانية (L) المدمرة من قبل الحلفاء يزداد. وحاول الألمان تجربة طرق عديدة لتجنب كشفهم من قبل الحلفاء. ومن إحدى هذه الطرق، استخدام مقذوفات خداعية أطلق عليها اسم «بولد»، وهي عبارة عن بالونات مطاطية ركبت عليها صفائح معدنية، تقذف من الغواصات وترتفع حتى علو ٣٠ قدم، وتربط هذه البالونات بكوابل معدنية بقصد عكس إشارات الرادار المعادية، وبذلك يتم توليد صدى كاذب، وكانت البالونات تربط بعوامات إرشاد السفن، ولكن فرصة خداع طائرات الحلفاء كانت ضعيفة عملياً.

قرب نهاية عام ١٩٤٣ استطاع الألمان استخدام ما يسمى بـ « شنوركل »، وهو عبارة عن أنبوب موصل، مع صمام خاصّ وقد مكن الغواصات من شحن بطارياتها وهي غائصة تحت سطح الماء، وغلّف هذا الأنبوب بمواد مضادة للرادار تقوم بامتصاص الإشارات الرادارية بدلاً من عكسها.

وعندما أصبحت مستقبلات (ناكسوس) جاهزة كان الوقت متأخراً، فقد غرق العديد من الغواصات، بالإضافة إلى أن الألمان قد خسروا معركة الأطلسي.

لقد أسهم استقبال الإشارات اللاسلكية المرسلة من الزوارق الألمانية كثيراً في نصر الحلفاء في معارك الأطلسي، وخاصة في الفترة التي فقد فيها العديد من سفن القوافل، وكان على الغواصات أن تطفو على السطح بشكل دوري ليلاً لشحن بطارياتها، ولتدقيق موقعها، ولإرسال التقارير عن نتائج علمياتها إلى قياداتها، أو لتبادل المعلومات مع الغواصات الأخرى الموجودة في المنطقة.

كانت سفن الحلفاء المرافقة تستقبل هذه الإرسالات، وتحدد مواقع الغواصات الألمانية باستخدام أجهزة ايجاد الاتجاه (D/F). وبعد تحديد المواقع كانت ترسل مجموعات الصيد القاتلة (المدمرات) التي كانت مهمتها إيجاد هذه الغواصات وإغراقها، وكانت هذه المجموعات تتألف من مدمرتين أو ثلاث، أو عدد من الفرقاطات التي تقوم بالتوجه مباشرة إلى المنطقة المحددة لتقوم بقصف العدو السيء الحظ بدون رحمة.

ولتجنب التقاط الحلفاء للإرسالات الألمانية فقد ابتكر الألمان طريقة جديدة للإرسال، هي الإرسال السريع للإشارات، حيث يتم ضغط هذه الإرسالات عن طريق تسجيل هذه الرسالة، ثم ضغطها بتسريع آلة التسجيل، حتى يصبح بالإمكان إرسال الرسالة بزمن يقل عن الثانية، وفي الطرف الثاني، وبعد التقاط الإشارة السريعة يتم تبطئة آلة التسجيل بشكل آلي حتى مستوى السماع الطبيعي.

لم تستطع أجهزة إيجاد الاتجاه الموجودة لدى الحلفاء في ذلك الحين من التقاط هذه الإشارات، حيث لم يكن لها السرعة الكافية للالتقاط وتحديد مواقع المرسلات، خلال ذلك الزمن القصير، وبذلك استطاعت الزوارق الألمانية أن تقضي فترة من الليالي الهادئة بسلام.

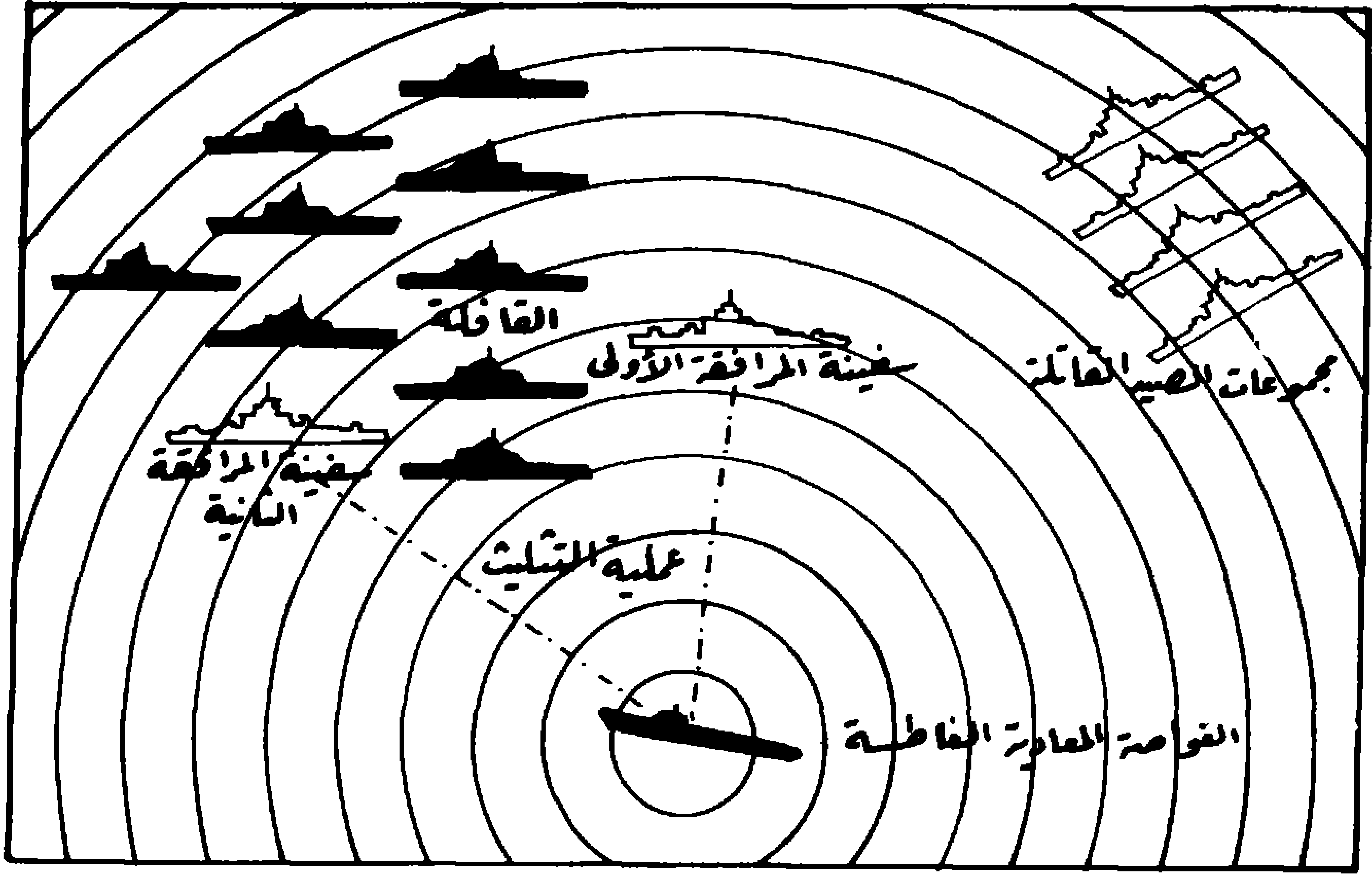
ولكن في عام ١٩٤٣ أوجد الحلفاء معاكسة جديدة لهذا الموضوع، حيث قاموا بتصنيع جهاز إيجاد اتجاه جديد أطلق عليه اسم «هاف ــ داف» (HUFF-DUFF)، والذي كان قادراً على التقاط الإرسالات السريعة وقياس الاتجاه بزمن مقداره أجزاء من الثانية. وتم تركيب موجدات الاتجاه الجديدة هاف ــ داف ليس فقط على السفن، ولكن أيضاً في المحطات الساحلية من أجل الحصول على شبكة استرشاد جيدة، وتحديد الإحداثيات بشكل أدق. وحالما كانت الغواصة الألمانية ترسل رسالتها فإن محطات إيجاد الاتجاه الأرضية والمركبة على السفن في البحر تكون قد حددت مواقع تلك الغواصات، ومن ثم ترسل السفن المضادة للغوصات والطائرات لمهاجمتها وإغراقها.

لقد أعطت معارك الأطلسي درساً هاماً لأولئك المسؤولين عن الحرب الإليكترونية، وذلك بتعليمهم بأنه ليس كافياً أن تعرف نوع المعدات التي يستخدمها العدو في المعركة الآن، ولكن يجب معرفة مايطوره العدو للاستخدام في العمليات المقبلة.

لقد اتخذ الجنرال مارتيني قراراً حكيماً في العام ١٩٣٩ عندما قرر الطيران على الشواطىء البريطانية على متن منطاد غراف زبلن، حيث قام بأول رحلة طيران للاستطلاع الإليكتروني، وكان هدف هذه العملية هو معرفة مايقوم به العدو في حقل الحرب الإليكترونية.

كان على الألمان أن يقوموا بإرسال عدد من الطائرات المجهزة بأجهزة الاستطلاع الإليكتروني فوق بريطانيا، وليس من المقاتلات والقاذفات فقط من أجل مراقبة الطيف الكهرطيسي في سماء بريطانيا خلال عملياتهم.

لقد أصبحت الصناعات الإليكترونية الألمانية بعد ذلك قادرة على سبر وكشف الطيف الكهرطيسي بشكل مقبول، وذلك باستخدام أجهزة الاستقبال الفيديو الكريستالية، والتي كانت مثالية لهذه الغاية، ولكنها لم تكن جاهزة في ذلك الوقت للاستخدام من أجل التقاط النبضات والإشارات للرادارات البريطانية الجديدة، بل كانت قيد التجارب، وإذا أهملنا الاستطلاع الإليكتروني، فإن القيادة الألمانية لم تعط التهديد الإليكتروني حقه، كما أنها حرمت



الشكل ١٠ : استقبال الإشارات اللاسلكية للغواصات ، التحديد والهجوم.

نفسها من معرفة التقنيات الجديدة ، التي أثبتت فائدتها الكبرى في تطوير إمكانات المعاكسة الإليكترونية لإبطال التهديدات الإليكترونية القادمة.

الفصل السابع

الحَرب الإليكترونية واقْتِحام القَنالْ

عند بزوغ فجر الثاني والعشرين من شهر آذار عام ١٩٤١ ، أبحر الطرادان المقاتلان الألمانيان « شارنهورست » و « غينزيناو » إلى القاعدة البحرية « بيرست » في فرنسا المحتلة، وذلك بعد تنفيذهما لمهام طويلة في الأطلسي، حيث كانا بحاجة للإصلاح، بعد إغراقهما لأكثر من عشرين سفينة تجارية بريطانية . وبعد شهرين أيضاً لجأت سفينة ألمانية قتالية أخرى هي الطراد الضخم برنس ايوجين إلى القاعدة نفسها، وكان قبل بضعة أيام يقاتل الأسطول البريطاني في معركة بسمارك، حيث غرقت بسمارك، أما الطراد برنس ايوجين فقد فر .

وخلال فترة إصلاح السفن الألمانية الثلاث، ورغم تمويهها الجيد فقد تمكن سلاح الجو البريطاني من كشفها، وبدأ بقصف هذه القاعدة البحرية ليلاً نهاراً، وأصيبت السفن أكثر من مرة خلال القصف في هذه الغارات الجوية، وبعد فترة قرر القادة الألمان نقل هذه السفن إلى ميناء آمن في ألمانيا .

وعلى الشاطىء المقابل كان البريطانيون على ثقة بأن السفن المعادية ستحاول مغادرة ميناء بيرست آجلاً أم عاجلاً، وذلك للتخلص من الغارات اليومية وبدأ البريطانيون باتخاذ الإجراءات لمنعهم من ذلك .

كانت عملية نقل السفن الثلاث من بيرست إلى ألمانيا محفوفة بالخطر، وقد شبه هتلر هذا الوضع كمريض مصاب بالسرطان، إذا لم تجر له العملية فإنه سيموت، وإذا أجريت فإنها ستكون خطرة، ولكنها ستقدم بعض الفرص للخلاص، ولذلك فقد تقرر إجراء العملية.

وكان أول شيء يجب عمله هو تقرير المسار الذي يجب أن تسلكه السفن لتصل إلى ألمانيا، وكان هناك احتمالان، وكلاهما خطر، الأول: يقضي بإبحار السفن غرباً ثم شمالاً حول الجزر البريطانية ثم إلى بحر الشمال، ولكن غرق بسمارك ذكر الألمان بأنه سيكون لدى الأسطول البريطاني الوقت الكافي لكشف السفن واعتراضها وإغراقها.

أما الاحتمال الثاني: فهو الإبحار عبر القنال الإنكليزي، وفي هذه الحالة فإن المسار سيكون أقصر ولكنه مغامرة كبيرة بالمرور أمام أنوف البريطانيين، وبذلك يمكن تخيل النتائج.

وبالرغم من ذلك فقد اختار الألمان الاحتمال الثاني، الذي يعطي فرصة عدم الاشتباك مع السفن الحربية الثقيلة للأسطول البريطاني، حيث قام البريطانيون بنقل معظم سفن الأسطول إلى الموانىء الشمالية لتجنب غارات الطائرات الألمانية.

لقد كان الخطر الرئيسي في القنال الإنكليزي هو وجود عدد كبير من زوارق الطوربيد البريطانية، وكذلك الطائرات، إضافة إلى المدفعية الساحلية بعيدة المدى والمتوضعة على طول الساحل في مضائق دوفر، بالإضافة إلى الألغام البحرية العائمة.

لقد كان أساسياً بالنسبة للألمان أن تصل سفنهم إلى مضائق دوفر دون أن تكشف، وإلا فإن النهاية ستكون كارثة مدمرة.

وإذا فرضنا أن السفن الألمانية ستصل مضائق دوفر دون أن تكشف، فإن الحسابات البسسيطة دلت على أنه من المستحيل على الأسطول البريطاني أن يصل في الوقت المحدد ليقاتله بعد ذلك، وبعد تقليب الأمور من جميع وجوهها قررت قيادة البحرية الألمانية اختيار الطريق الأقصر عبر القنال الإنكليزي. وأولى المشاكل كانت الاختيار بين مغادرة ميناء بيرست ليلاً أم نهاراً. إن مغادرة ميناء بيرست نهاراً يعني أنهم سيمرون بمضائق دوفر ليلاً بينما مغادرة بيرست ليلاً ستعرضهم نهاراً لنيران المدفعية في المضائق، وعلى ذلك فقد اتخذ القرار

بالمغادرة ليلاً، واعتمد هذا القرار على أساس الخوف من الاستطلاع الجوي البريطاني أكثر من الخوف من نيران المدافع.

لقد كان الجنرال مارتيني قائد وحدات الإشارة الجوية الألماني يتعامل شخصياً مع الرادارات المعادية منذ آب عام ١٩٣٩، عندما حاول التقاط إشارات الرادارات البريطانية وتحليل الطيف الكهرطيسي في سماء بريطانيا، وفشل في ذلك.

وعند احتلال الألمان فرنسا في العام ١٩٤٠ قاموا بنصب مستقبلات استطلاع على الشواطىء الشمالية لفرنسا من أجل التقاط الإرسالات الرادارية البريطانية، حيث استطاع الألمان نتيجة لذلك كشف المواصفات الأساسية لعدة رادارات بريطانية (مثل: التردد الحامل، عرض النبضة، التردد التكراري،..... الخ)، بالإضافة إلى تحديد مواقعها. وكلف الجنرال مارتيني ليكون مسؤولاً عن التشويش الراداري في عملية اقتحام القنال، بهدف تأخير كشف البريطانيون السفن الحربية الثلاث قدر الإمكان.

على الرغم من أن الرادار هو وسيلة فعالة للاستطلاع وتوجيه النيران، ويستطيع اختراق الضباب والظلام، إلا أنه معرض للخداع والتشويش، وتعتبر نقطة الضعف هذه في الرادار هي العنصر الأساسي للحرب الإليكترونية، إن مجموعة الرادار غير محصنة ضد التشويش لأن إشارة الصدى المستقبل من الأهداف هي ضعيفة جداً، لقد صنع مستقبل الرادار ليكون ذا حساسية عالية تمكنه من استقبال أضعف إشارات الصدى المنعكسة عن الأهداف ولذلك فمن السهل تغطيته بإشارات تشويش من مرسل قوي يعمل على التردد نفسه وموجه مباشرة إلى الرادار نفسه.

وللتشويش على الرادارات البريطانية التي تغطي القنال الإنكليزي، لا بد من تحديد تردداتها بدقة، ومواقعها الجغرافية بشكل تقريبي.

لقد كانت هذه المعلومات معروفة جيداً للجنرال مارتيني، وقامت الصناعات الألمانية بتصميم وتنفيذ فوري لمعدات تشويش خاصة قادرة على إشباع مستقبلات الرادار البريطانية وإعماء شاشاتها، وقام الجنرال مارتيني بنصب محطات التشويش هذه على السواحل الشمالية

لفرنسا في كل من: اوستند، وبولونيا، وديب، وشيربورغ، وروتردام ومواقع أخرى مناسبة، وحدد لكل محطة تشويش هدفاً من محطات الرادار البريطانية.

ووضع الجنرال مارتيني خطة بسيطة ولكنها ذكية هدفها منع البريطانيين من استخدام راداراتهم دون أن يشعروا أو يقدروا بأن العدو يقوم بالتشويش عليهم.

وقبل شهرين من الموعد المحدد لمغادرة السفن الألمانية ميناء بيرست، بدأ الألمان بإرسال تشويش منتظم على الرادارات البريطانية، مما جعل البريطانيين يفكـرون بأن سبب هذا التشويش هو الأحوال الجوية السيئة، واستمر هذا التشويش في بداية الأمر لبضع دقائق، وكان يزداد بشكل تدريجي يوماً بعد يوم، وبذلك سيعتاد البريطانيون عليه، وسيظنون أن سبب ذلك هو الأحوال الجوية في المنطقة وبذلك لا يمكن تفاديه، وحصل الألمان على النتائج المرجوة من هذا العمل خلال شهر.

اتخذ الألمان جميع التدابير القصوى لمفاجئة العدو بمغادرة السفن، وتم إبلاغ قادة السفن فقط عن الخطة، ثم عملوا على خداع المواطنين في بيرست الذين يوجد بينهم عدد من الجواسيس البريطانيين، بالإضافة إلى عناصر المقاومة الافرنسية، حيث لبس القادة لباس الراحة الفاخرة، ونظموا رحلات صيد لهؤلاء القادة، ليعطوا الانطباع بأنه ليس هناك نية بتحريك السفن في الوقت الحاضر.

وأخيراً لإعطاء الانطباع بأن المهمة القادمة للسفن الثلاث هي مهاجمة قوافل الشحن المعادية على الشواطىء الإفريقية في جنوب الأطلسي، فقد تم تحميل براميل الزيت على السفن، كتب عليها «للاستخدام في المناطق الاستوائية»، كما لبس الجميع الخوذات الخاصة (خوذ المستعمرات)، والتي تستخدم أيضاً في المناطق الاستوائية، بالإضافة إلى استخدام صناديق البريد بشكل عادي، والتزود بالأطعمة وتنظيف الملابس، كل ذلك من الإجراءات لإعطاء الانطباع المغاير عن الهدف الأساسي للسكان.

وبالرغم من جميع الاحتياطات التي اتخذها الألمان، فإن قيادة البحرية البريطانية، بعد دراسة دقيقة للوضع، توصلت إلى استنتاج قاطع هو أن السفن الألمانية الثلاث تقوم بالتجهيز لمغادرة ميناء بيرست، وأن الألمان قد اختاروا الطريق عبر القنال الإنكليزي.

وتم التخطيط في بريطانيا لهذه العملية وأطلقوا عليها اسم « فيوللر » المطرقة الحديدية ، والتي تقضي باعتراض السفن الألمانية ومنعها من العبور إلى ألمانيا.

ونتيجة للاستطلاع الجوي الذي نفذته طائرات الاستطلاع البريطانية خلال يومي ٢٩ و ٣١ كانون الثاني تبين أن هناك عدداً من زوارق الطوربيد والمدمرات الخفيفة وكاسحات الألغام قد وصلت إلى ميناء بيرست. وهذا يعطي دلالة واضحة وحقيقية بأن هناك خطة بالمغادرة القريبة لميناء بيرست.

وأعطت قيادة القوى البحرية البريطانية أوامرها في الثالث من شباط للاستعداد الكامل للتحضير لهذه العملية ، كما وزعت الألغام البحرية على المسار المحتمل للسفن الألمانية ، ووضعت الرادارات وطائرات المراقبة الساحلية البريطانية في أقصى درجات الاستعداد. وأصبح الطرفان جاهزين للعمل ، وأعدت الاستراتيجيات لأدق التفاصيل وبأقصى درجات السرية.

لقد خططت مغادرة السفن الألمانية لتكون في منتصف ليلة ١١ شباط عام ١٩٤٢ ، وتم اختيار هذا التاريخ والزمن للاستفادة من الظلمة التي يسببها القمر الجديد ، والاستفادة أيضاً من تيارات المد القوية التي تعطي دفعاً مقداره ١٦ قدماً ، والتي تمثل زيادة بالسرعة قدرها ثلاث عقد.

نفذ الألمان غارة جوية وهمية على بعض الشواطىء الرملية المهجورة ، حيث قاموا بإسقاط بعض القنابل ، مما اخطر سكان بيرست بالهروب والالتجاء في الملاجىء.

وبينما كانوا ينتظرون انتهاء الغارة الجوية ، أبحرت السفن الثلاث ترافقها ثماني مدمرات و ١٦ زورق طوربيد خارج الميناء.

وأخيراً وفي عرض البحر تم إبلاغ طواقم السفن بأنهم عائدون إلى ألمانيا. وسببت هذه الأخبار دهشة كبيرة للطواقم ، من حيث عودتهم إلى الوطن ، وكذلك تنفيذ هذه العملية الجريئة. كان الليل حالك الظلام ومليئاً بالضباب. وأبحرت السفن بمحاذاة الشاطىء الفرنسي بخطوط ضيقة (تم تنظيف المسارات من قبل كاسحات الألغام الألمانية قبل عدة ساعات) ،

وفرض الصمت اللاسلكي والراداري المطلقين على السفن، وعند ضرورة الاتصال بين السفن استخدمت مصابيح الأشعة تحت الحمراء، والتي كانت غير مرئية للبريطانيين.

كانت الوحدات الألمانية تملك تسليحاً قوياً، وكانت كل من السفينتين «شارنهورست وغينزيناو» مجهزتين بتسعة مدافع عيار ٢٨٠ ملم، و ١٢ مدفعاً عيار ١٥٢ ملم، وأربعين مدفعاً عيار ١٠٥ ملم، و ١٢ رشاشاً عيار ٣٧ ملم مضاد للطائرات، و ١٢ قاعدة إطلاق للطوربيدات عيار ٥٣٣ ملم. بالإضافة إلى ذلك كانت هناك القدرة النارية للمدمرات وزوارق الطوربيد المرافقة، وكان التشكيل البحري محمياً بمظلة جوية مؤلفة من ٢٥٠ طائرة مقاتلة بعيدة المدى بقيادة أمهر الطيارين المقاتلين الألمان «آدولف غالاند»، الذي أحرز النصر في أربع وتسعين معركة جوية، والذي أكمل هذا العدد إلى ١٠٣ حتى نهاية الحرب.

على الجانب الآخر البريطاني كان يوجد الأسطول البريطاني بالإضافة إلى عدة مئات من الطائرات البريطانية المختلفة الطرازات، ولكن التهديد الأكبر كان شبكات الرادار البريطانية المنصوبة على طول الساحل الجنوبي لبريطانيا.

وأعطى الألمان جرعة من التشويش بشكل دقيق دون إثارة شكوك البريطانيين.

كان التشكيل البحري الألماني يبحر بأقصى سرعته طوال الليل باتجاه مضائق دوفر دون أن يشاهد من قبل طائرات الاستطلاع البريطانية. وعند حلول الفجر بدأ توتر أعصاب البحارة الألمان، حيث توقعوا أن يهاجمهم الأسطول البريطاني في أي لحظة.

وفي ساعات الصباح الأولى قامت طائرتان من طراز (هنكل ــ ٣) مجهزتان بأجهزة التشويش، بالتشويش المحضر على محطات الرادار الساحلية الإنكليزية، حيث قامتا بالطيران على طول القنال الإنكليزي وبشكل موازٍ للسواحل الجنوبية لبريطانيا، وذلك لمنع محطات الرادار البريطانية من كشف وجود التشكيلات الجوية الألمانية الضخمة التي كانت ترافق الوحدات البحرية الألمانية. أما محطات التشويش الأرضية فبقيت صامتة حتى الساعة التاسعة صباحاً، حيث كانت مهمتها تغطية تواجد السفن الألمانية. وكان عليها أن تعمل عند تقرب التشكيل البحري إلى مدى محطات الرادار البريطانية والتي كانت تحمي مضائق دوفر.

وبدأت محطات التشويش الأرضية عملها حسب البرنامج الموضوع، وتم توليفها

بشكل دقيق على ترددات محطات الرادار البريطانية . ونتيجة لهذا التشويش فقد آجبرت بعض محطات الرادار البريطانية على التوقف عن العمل ، بينما حاولت المحطات الأخرى تغيير تردداتها لتفادي التشويش ، ولكن دون جدوى . وفجأة عملت محطة رادار غير معروفة ، وبدأت إرسالها ، ولكن تم التشويش عليها وإعماؤها بسرعة من قبل محطات التشويش الألمانية .

لقد حققت عملية التشويش هذه نجاحاً باهراً ، ولم يتمكن عمال الرادار البريطانيون من معرفة ماذا يحدث .

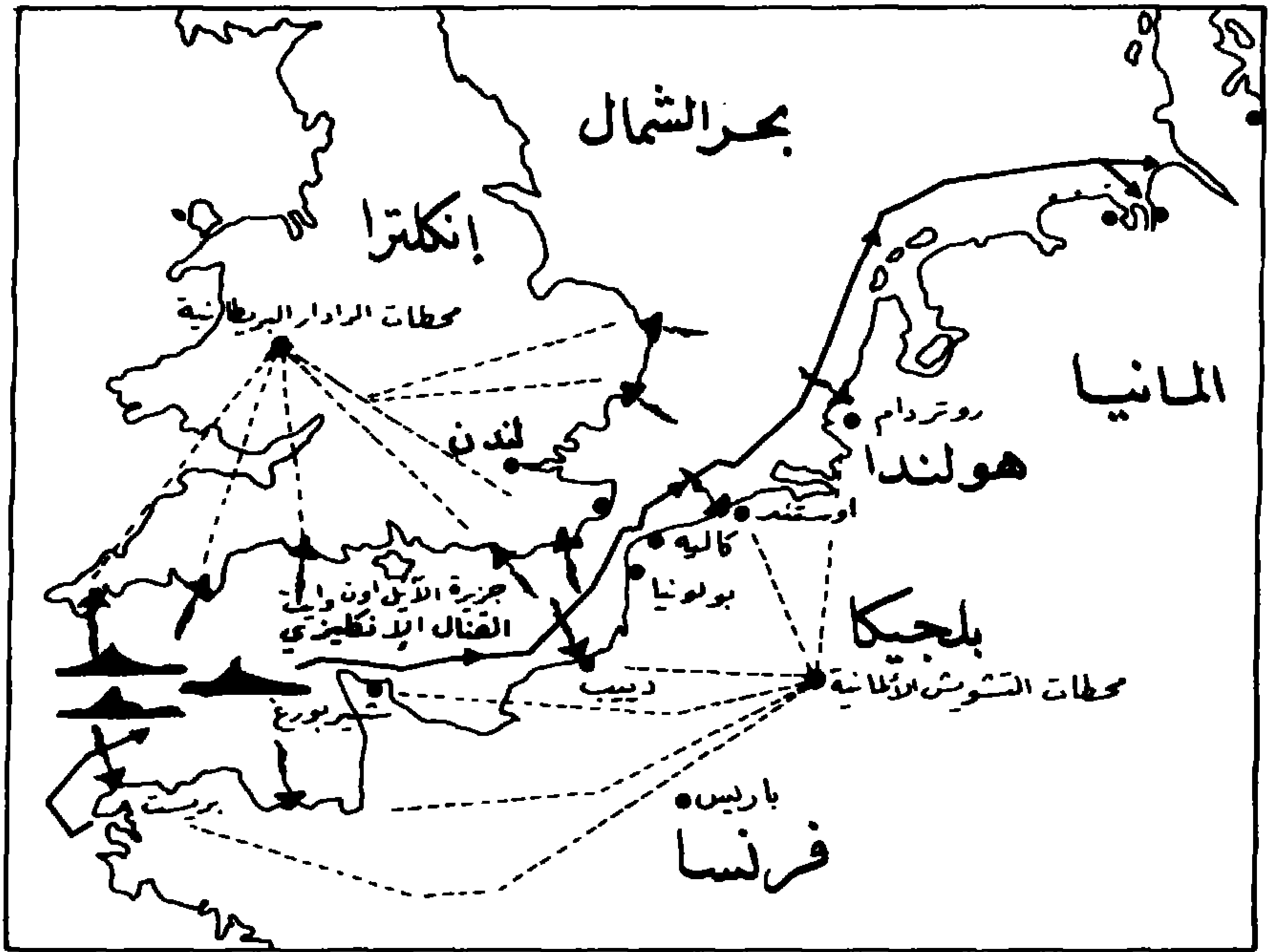
لقد كنت معركة حقيقية من معارك الحرب الإليكترونية وهي الأولى في تاريخ البحرية . مضى الآن على إبحار التشكيل الألماني حوالي عشر ساعات . وكان يقترب بسرعة من مضائق دوفر ، ولم يكن هناك أي مؤشر على اكتشافهم من قبل البريطانيين . وبدا أن خطة الألمان الإليكترونية قد نجحت ، وفي حوالي الساعة العاشرة بدأ رادار بريطاني جديد بالعمل على تردد عالٍ ، ولم يستطع الألمان التشويش عليه . واستطاع هذا الرادار الجديد كشف وجود الطائرات الألمانية محلقة على طول الشواطىء الفرنسية :

وفي حوالي الساعة ٤٥ر١٠ اعترضت بعض طائرات الدورية البريطانية التشكيل الضخم للطائرات الألمانية ، ولجأت إلى الفرار ، حيث قامت بالانقضاض السريع لتطير على ارتفاع الأمواج ، وبذلك استطاعت مشاهدة السفن الألمانية .

ولأسباب مبهمة لم تعلم قيادة القوى الجوية والبحرية البريطانية عن مشاهدة الألمان إلا بعد حوالي ساعة أي حوالي الساعة ٣٠ر١١ .

وفي منتصف النهار كان التشكيل الألماني يعبر منطقة بولونيا ، وقد أصبح ضمن مدى المدفعية الساحلية التي تغطي مضائق دوفر ، التي فتحت النار على السفن الألمانية على مسافة ٢٩٠٠٠ ياردة ، ولم تصب القذائف البريطانية السفن الألمانية ، وذلك بسبب الضباب الكثيف حيث لم يستطع رماة المدفعية البريطانية رؤية نتائج الرمي بدقة .

وكان عليهم الاعتماد كلياً على الرادار ، الذي لم يقدم الدقة الكافية . وردّت بطاريات المدفعية الساحلية الألمانية المنصوبة على الشاطىء الفرنسي على النيران بالمثل ، واستطاعت إسكات نيران العدو .



الشكل ١١ : عملية اقتحام القنال.

وبدأت المعركة الآن ، وأفاق البحارة الألمان من ليلتهم الطويلة واتخذوا الحذر الشديد ، متوقعين هجوماً من الأسطول البريطاني في أي لحظة.

ولم يمض وقت طويل حتى ظهرت ٦ طائرات « سورد فيش » تابعة للبحرية الملكية ـــ السرب ٨٢٥ ، مجهزة بالطوربيدات ، حيث بدأت الهجوم ، ترافقهـا خمسة أسراب من الطائرات المقاتلة. وكان التنسيق بين طائرات الطوربيد والمقاتلات صعباً للغاية ، حيث كانت سرعة طائرة السورد فيش بطيئة (في حدود ١٥٤ ميل/ساعة) ، وكان عليها أن تهاجم من ارتفاع قمم الأمواج ، حيث كانت تهاجم بدون تغطية جوية ، ولذلك تم إسقاطها الواحدة تلو الأخرى ، ولم يصب أي من الطوربيدات هدفه ، لقد كان هجوماً انتحارياً اتصف بالخطورة والشجاعة ، ومنح القائد الطيار « أسموند » من البحرية الملكية وسام « صليب فكتوريا ».

أما الهجوم الثاني فقد كان بواسطة زوارق الطوربيد السريعة التي أرسلت من دوفر ، وكانت هذه السفن الصغيرة مناسبة للهجوم ليلاً ، ولكنها لم تستطع الوصول إلى المسافة

الكافية لإطلاق طوربيداتها، حيث تم كشفها من قبل المدمرات الألمانية المرافقة، ثم قام الألمان بتشكيل ستارة من الدخان الكثيف، كتكتيك دفاعي لتجنب هذه الزوارق، أجبر الألمان هذه الزوارق على الانسحاب.

أصبح الألمان بعد ذلك يعيشون على أعصاب متوترة، متسائلين عمّا يخبىء لهم سلاح البحرية والطيران البريطاني.

وفجأة وصلت ١٢ مدمرة بريطانية، بينما أقلعت ٢٤٠ قاذفة بريطانية من قواعد مختلفة في بريطانيا، وسرب من طائرات زارعات الألغام، حيث قام بزرع الألغام المغناطيسية على المسار المحتمل للسفن الألمانية.

قاتلت المدمرات البريطانية السفن الألمانية الضخمة بشجاعة، واقتربت منها لتقذف طوربيداتها، ولكن جهودها وشجاعتها قد ضاعت سدى، ودمرت إحدى قطعاتها بالنيران الألمانية.

وحوالي بعد الظهر دوى انفجار مفاجيء هز السفينة شارنهورست وانطفأت أنوارها، وتوقفت محركاتها، لقد اصطدمت بلغم، وراقب طاقمها السفينتين الأخرين اللتين كانتا تبحران بعدها، كانت الأوامر المعطاة هي متابعة المسير مهما بلغ الثمن، وإذا ما أصيبت إحدى السفن أو غرقت فإن على بقية السفن متابعة المسير دون التوقف لمساعدتها.

وبينما كان طاقم السفينة «شارنهوست» يحاول إصلاح السفينة كانت هناك معركة جوية ضارية تدور فوق سماء القنال الإنكليزي، حيث هاجمت ٣٦ طائرة من طراز «بريستول بوفورت» المجهزة بالطوربيدات التشكيل البحري الألماني، ولكن تنسيق التعاون كان سيئاً للغاية، مما أدى إلى فشل الهجوم، وفي تلك الأثناء استطاع طاقم السفينة إصلاحها وتابعت مسيرها. وفي وقت متأخر من بعد الظهر قامت ٢٤٠ قاذفة بريطانية بسلسلة من الهجمات المتكررة على السفن الألمانية، ولكن الرؤية السيئة جعلت عمليات الطيران صعبة، واضطرت ٤٠ طائرة للعودة فوراً بينما أسقطت /١٥/ طائرة وأصيبت ٢٠ طائرة بأضرار.

وفي الساعة ١٩,٠٠ اصطدمت السفينة الالمانية «غينزناو» بلغم، ولكن الأضرار كانت طفيفة حيث تمكنت من متابعة المسير بسرعة ٢٥ عقدة.

وفجأة هبت عاصفة هوجاء في المنطقة، وفقدت السفن الألمانية الاتصال فيما بينها، وأصبحت غير قادرة على تمييز العلامات التي وضعتها كاسحات الألغام، وفي تلك الأثناء اصطدمت السفينة شارنهورست بلغم آخر، وكانت أضرارها كبيرة هذه المرة، ودخلها حوالي ١٠٠٠ طن من الماء، وتناثر العديد من أجزائها وتعطلت دفة القيادة، وبدأت بالجنوح باتجاه حقول الألغام لتقف على الضفاف الرملية.

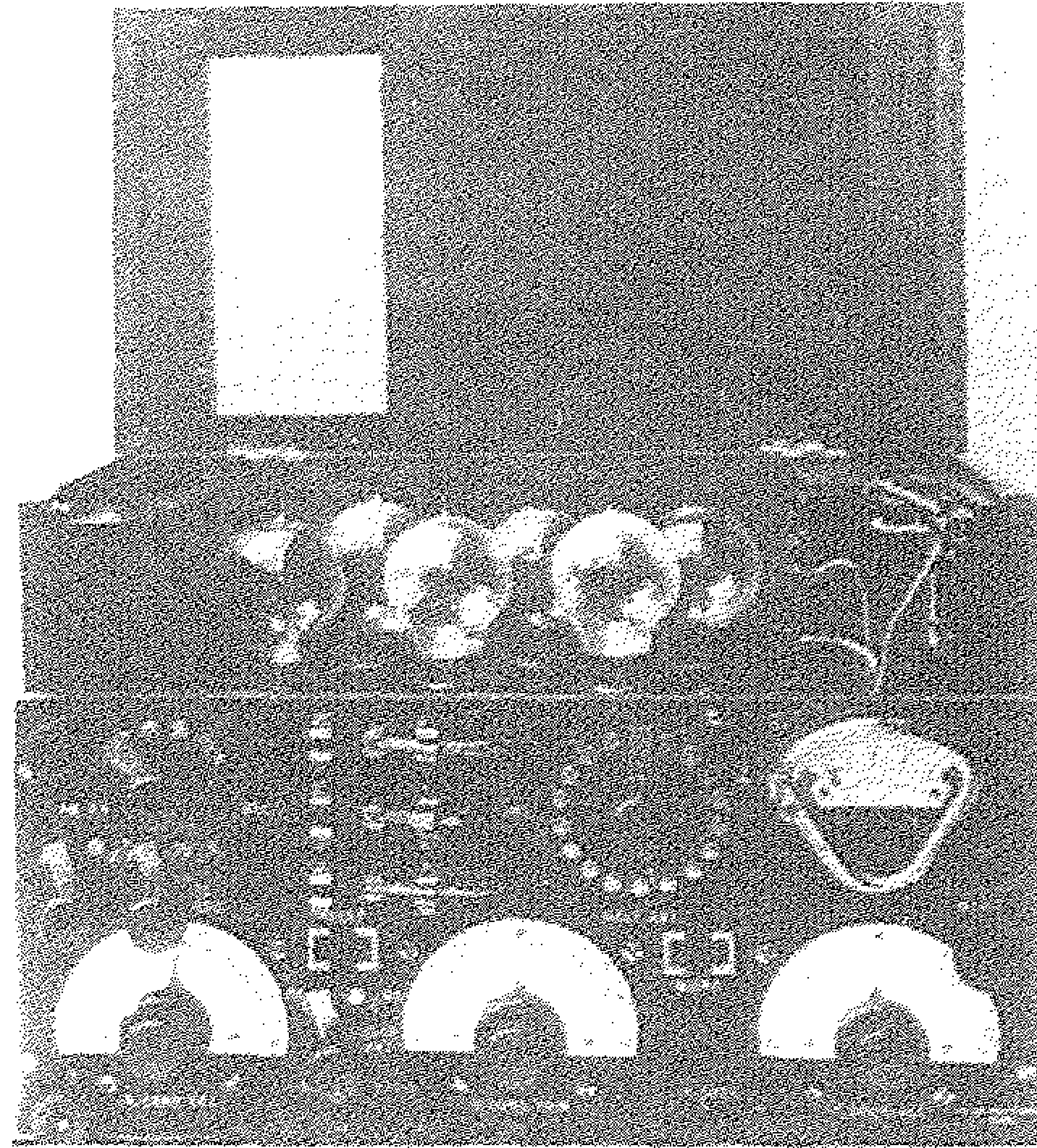
وخلال الليل زاد الطيران البريطاني من وتيرة الهجوم، حيث نفذ أكثر من ٧٤٠ طلعة هجومية على السفن الألمانية، وكان الرد بالنيران المضادة للطائرات عنيفاً، مما دعى البحارة الألمان لتبريد سبطانات المدافع بصب سطول الماء عليها.

وقبل الفجر تقربت سفينة مجهولة من السفن الألمانية، وسبب ذلك ذعراً في التشكيلات الألمانية التي لم تكن مستعدة لمواجهة الأسطول البريطاني في تلك اللحظة، وسرعان ما تبين أن هذه السفينة هي إحدى سفن المرافقة الألمانية التي فقدت الاتصال بسبب الظلام.

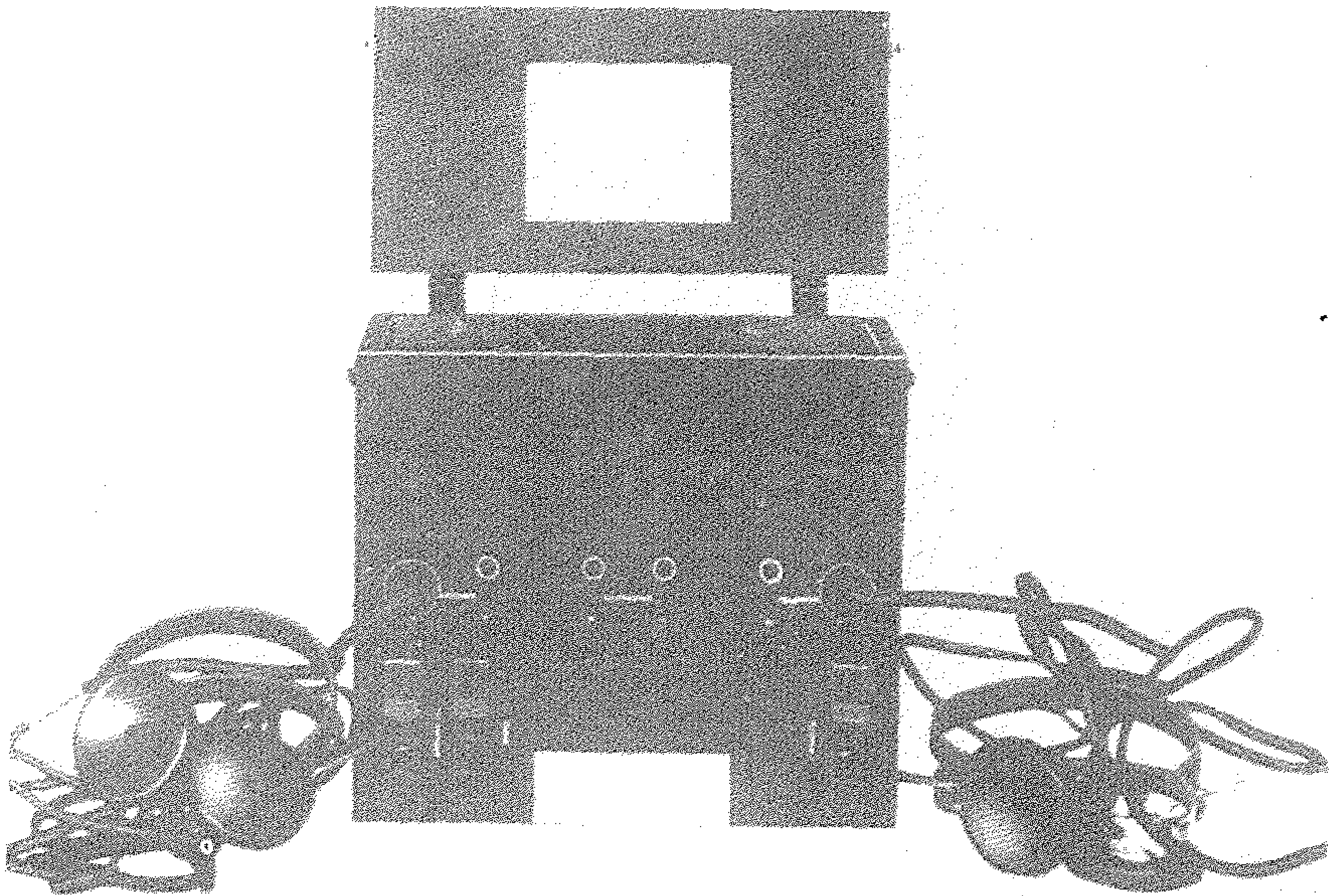
وبالرغم مما حدث فإن التشكيلات الألمانية تابعت طريقها نحو مقصدها دون أن تواجه الأسطول البريطاني، حيث وصلت إلى أرض وطنها في منتصف اليوم الثالث عشر من شباط.

إن نجاح هذه المهمة الصعبة كان سببه التنظيم الدقيق والقريب من الكامل لأعمال المعاكسة الإليكترونية.

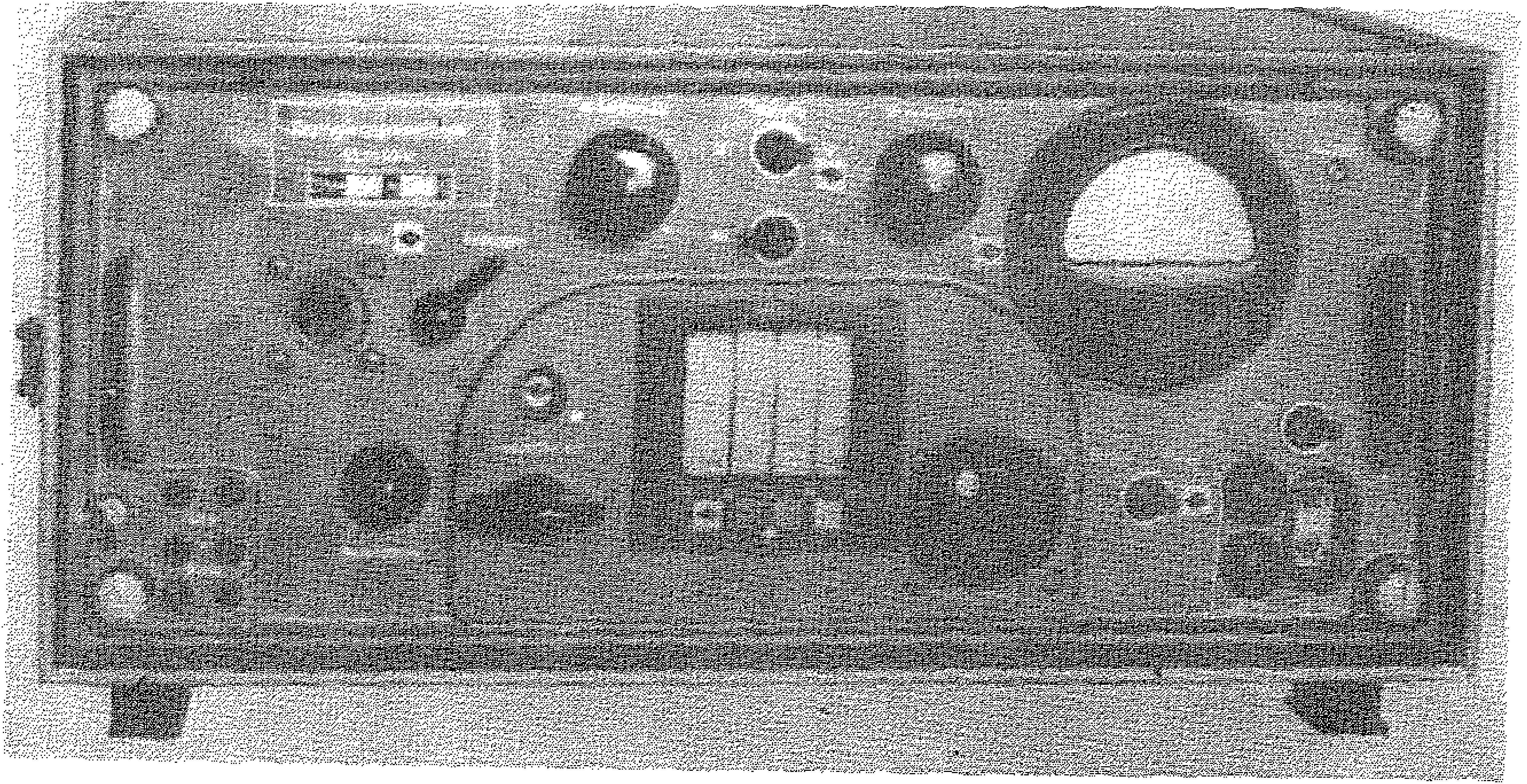
ويلقي هذا الحادث في تاريخ البحرية أضواء على أن العامل الأساسي في الحرب الإليكترونية هو كون الرادار معرضاً للتداخل الإليكتروني، ويشكل نقطة ضعف قادت إلى تطوير المعاكسة الإليكترونية، والتي لا تزال معتمدة حتى أيامنا هذه.



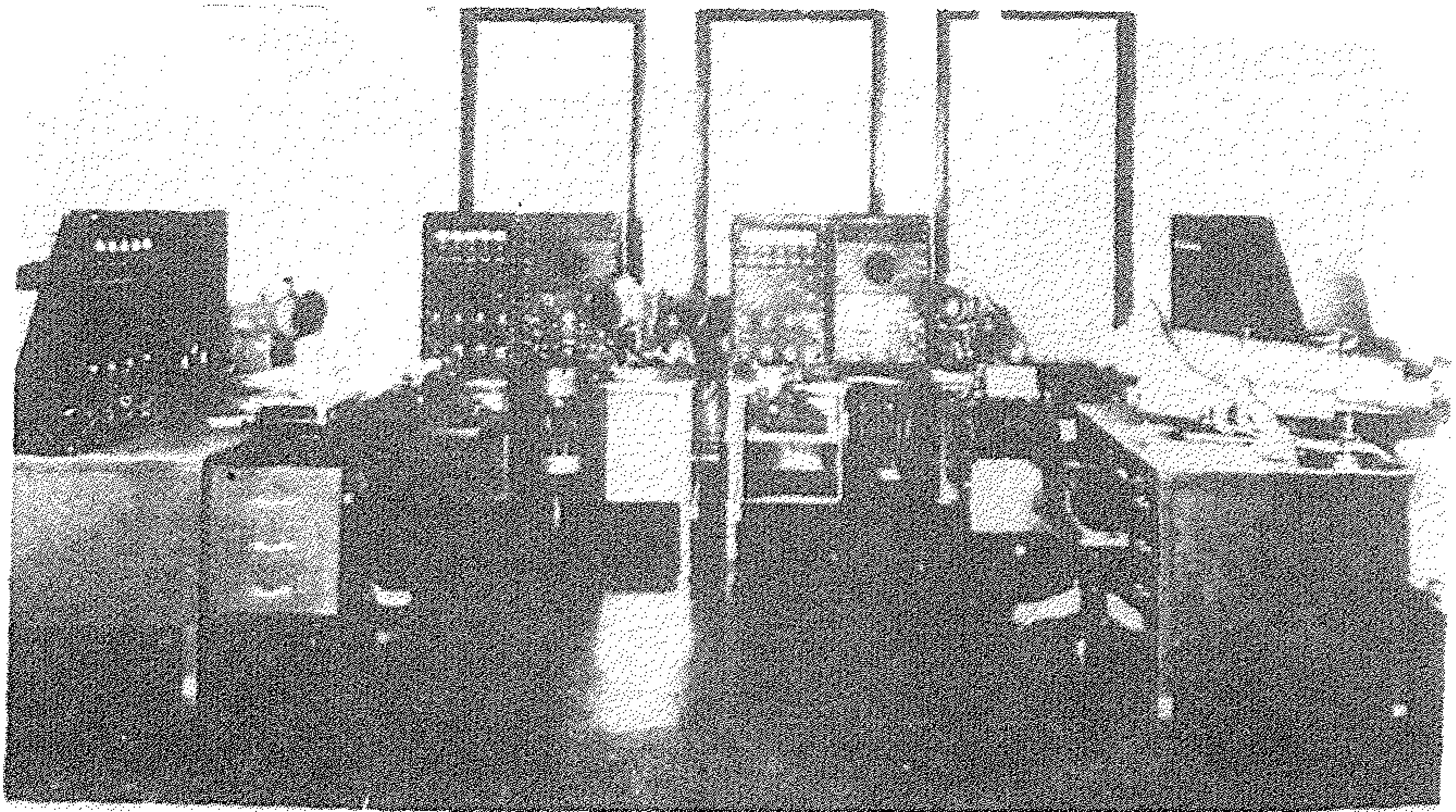
الشكل ١٢ : جهاز استقبال ومراقبة لاسلكي . يغطي موجة طولها من ٢٥٠٠ م ــ ٢٥٠٠٠ م ، استخدم في الحرب العالمية الأولى من قبل البريطانيين .



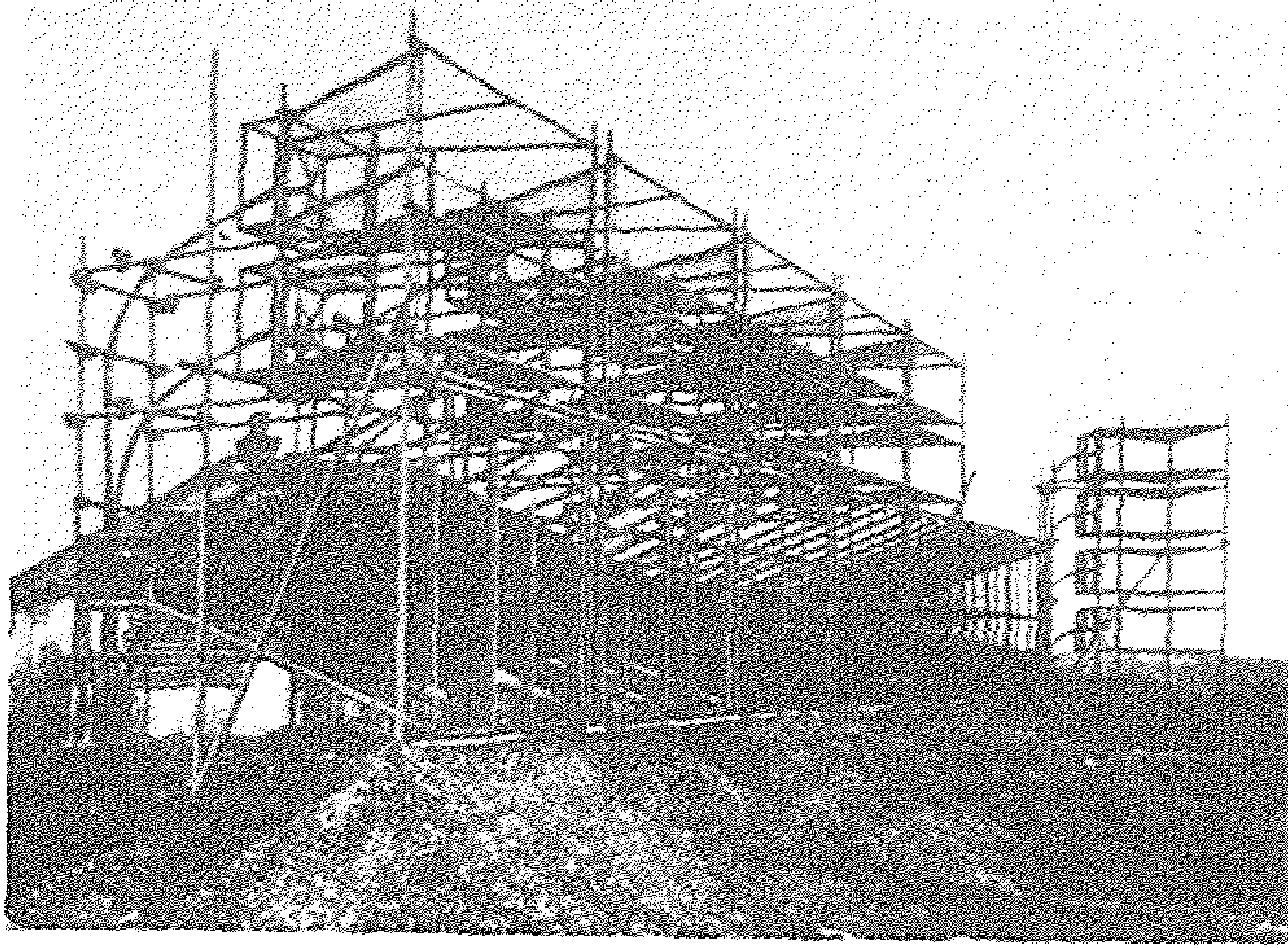
الشكل ١٣ : مكبر تردد منخفض استخدم في مراكز مراقبة الهاتف خلال الحرب العالمية الأولى من قبل البريطانيين



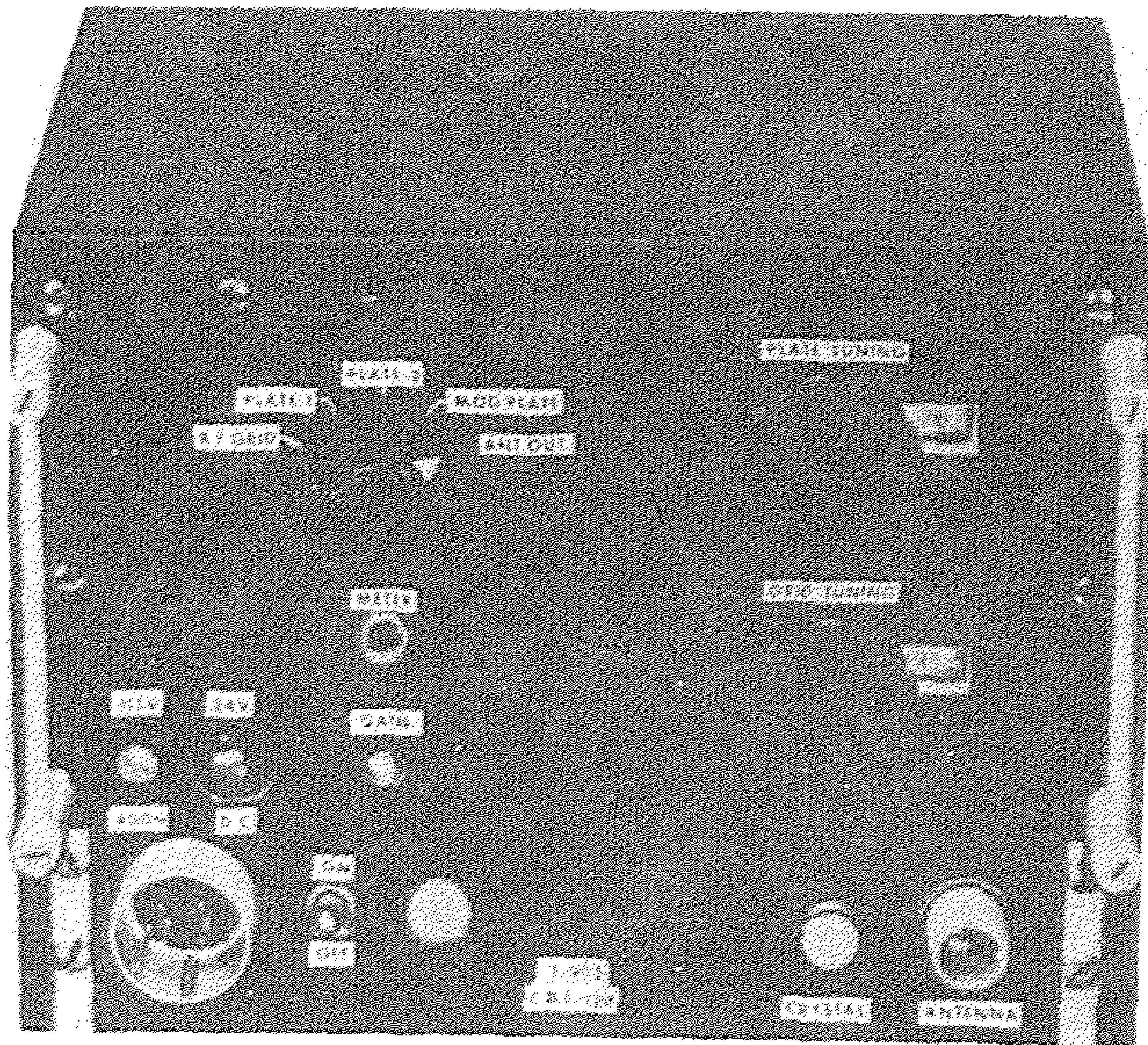
الشكل ١٤ : المستقبل الألماني ميتوكس، ذو إمكانية استقبال الإشارات النبضية، والذي ركب على الزوارق الألمانية (U)، لكشف إشعاعات الرادارات المعادية بشكل مبكر، ويستطيع كشف الرادارات العاملة في مجال التردد من ١١٣ ميغاهيرتز لغاية ٥٠٠ ميغاهيرتز، استخدم في بداية الحرب العالمية الثانية.



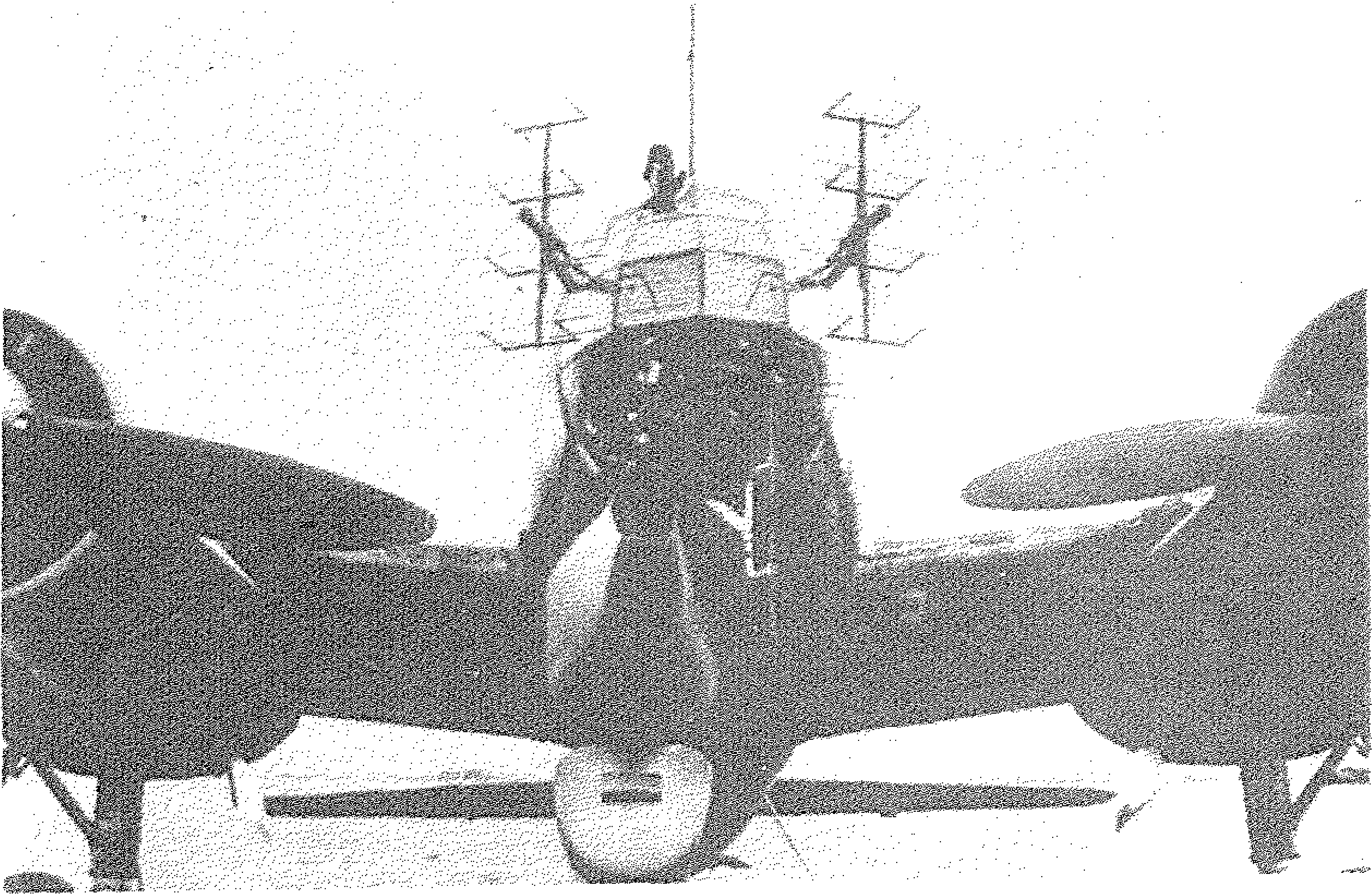
الشكل ١٥ : محطة المراقبة والتصنت البريطانية التي استخدمت لاستطلاع الاتصالات اللاسلكية الألمانية للسفن والزوارق (U) في بداية الحرب العالمية الثانية.



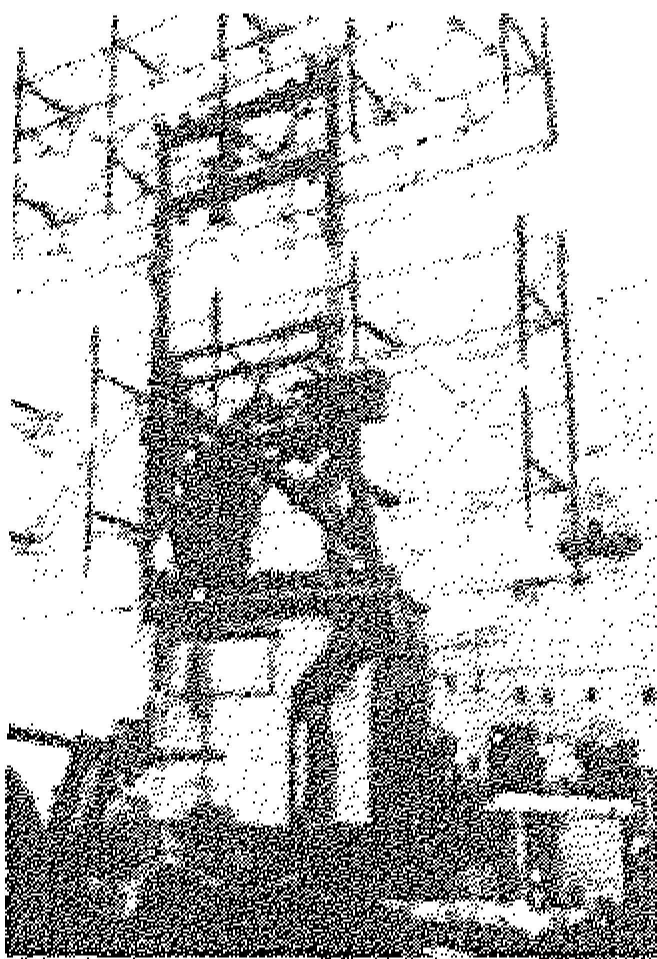
الشكل ١٦ : هوائيات شبكية الرادارات الوطنية البريطانية التي ركبت على السواحل البريطانية لكشف الطائرات الألمانية

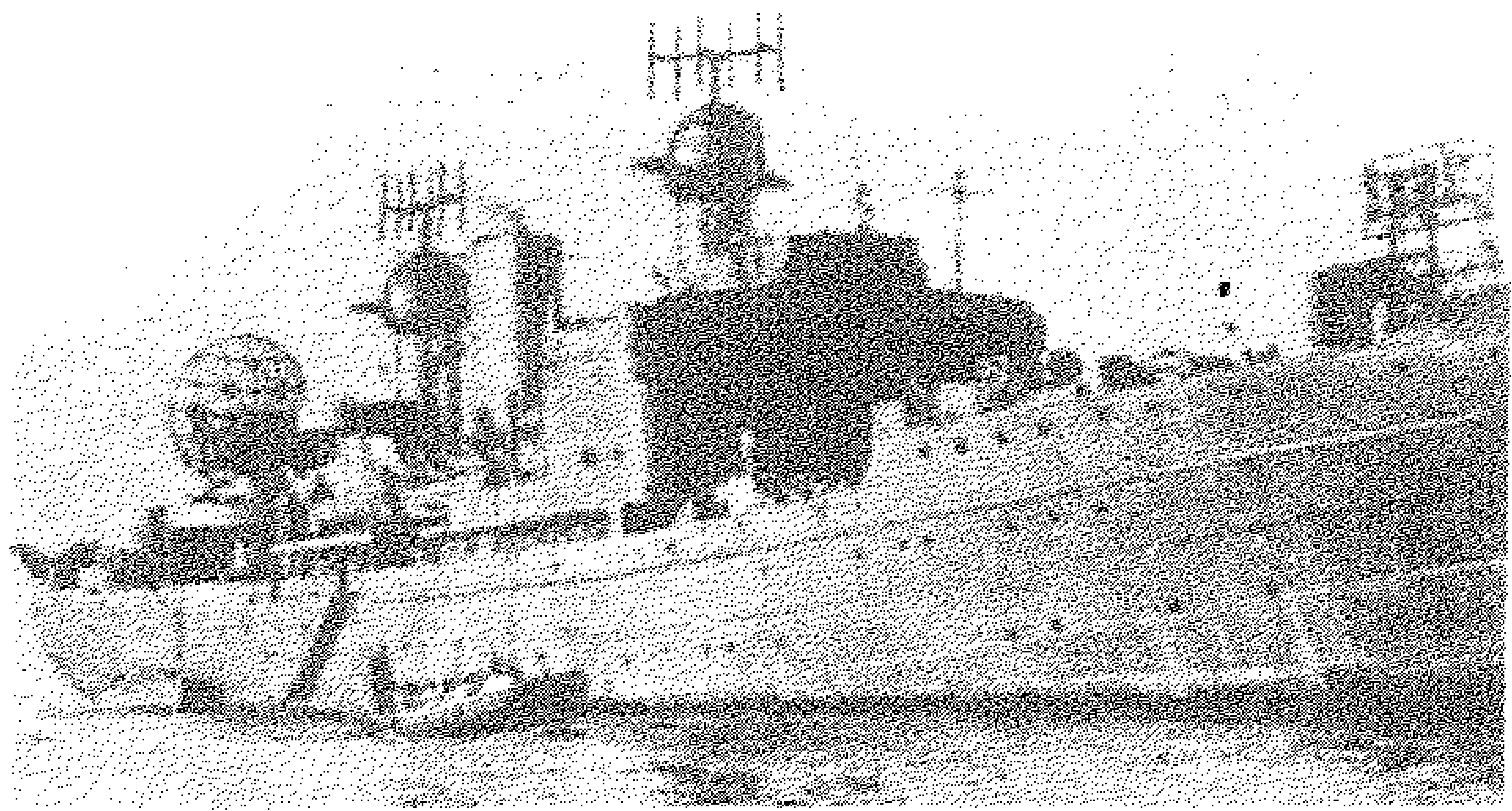


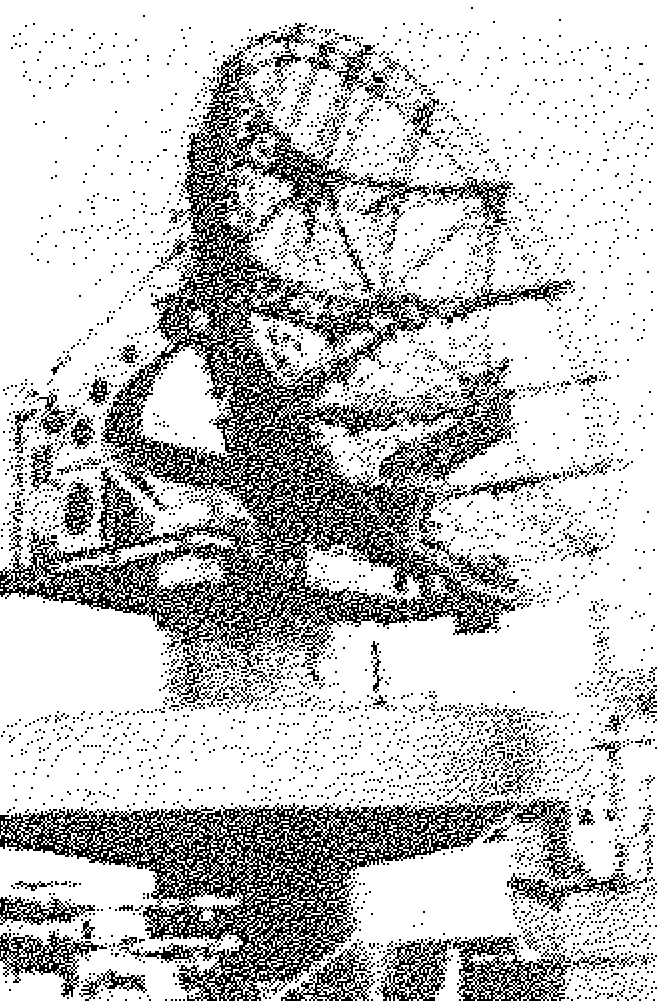
الشكل ١٧ : جهاز التشويش كاربت الذي ركب على طائرات الحلفاء في أثناء الحرب العالمية الثانية.

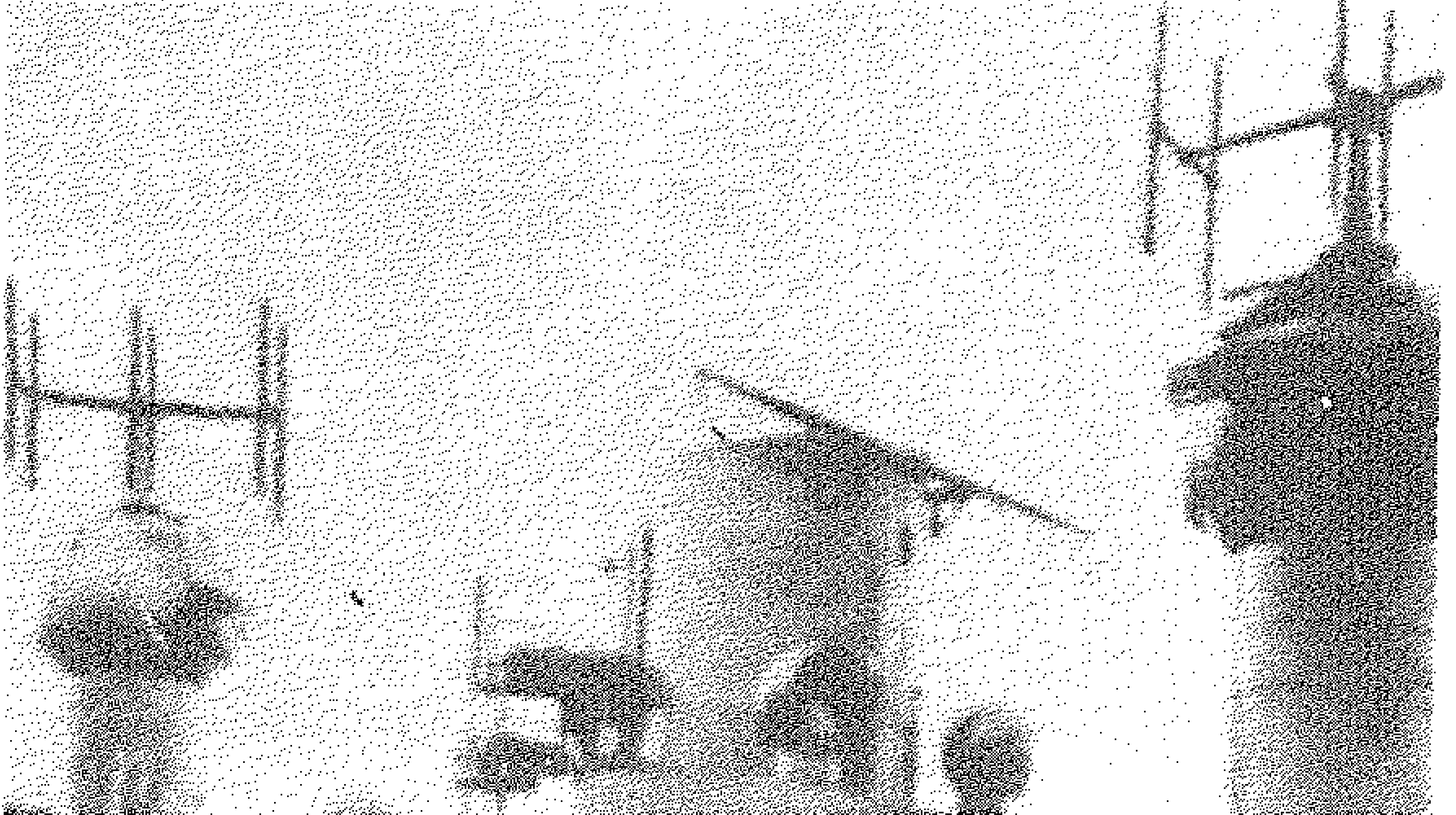


الشكل ١٨ : الطائرة الألمانية جونكرز جي ـ يو ـ ٨٨ جـ ـ ١ التي استخدمت كمقاتلة ليلية، مع هوائيات الرادار فلنسبرغ الضخمة.









الشكل ١٩ : بعض معدات الحرب الإليكترونية التي استخدمت من قبل البريطانيين خلال الحرب العالمية الثانية.

الفصل الثامن

الحَرب الإِليكْترونِيّة فَوقَ ألْمانْيَة

بعد الخسائر الجسيمة التي مني بها سلاح الجو الألماني في معارك بريطانيا، ثم سحب القوات الجوية الألمانية من الجبهة الغربية لإعادة نشرها وتمركزها في قواعد شرق ألمانيا لتأخذ دورها في الحرب مع روسيا، حيث أطلق على هذه العملية «عملية باربا روسا» وأصبح سلاح الجو الملكي حراً ليبدأ أعماله الانتقامية، وذلك بتنفيذ أعمال القصف الكثيفة على ألمانيا، كجزء من استراتيجية تدمير ألمانيا، والتي ستضمن النصر للحلفاء.

وثبت عدم نجاح أعمال القصف بعيد المدى التي نفذتها بريطانيا نهاراً، بسبب أن القاذفات البريطانية كانت معرضة لهجوم المقاتلات الألمانية، وكون مقاتلات سلاح الجو البريطاني لا تستطيع مرافقة القاذفات بسبب قصر مدى عملها، ولذلك فقد فضل البريطانيون تنفيذ عمليات القصف ليلاً.

وانقلبت الأدوار الآن في حرب الإشعاعات (الحرب الإليكترونية) بين ألمانيا وبريطانيا، وأصبح على البريطانيين إيجاد الأنظمة الإليكترونية الفعالة التي تضمن قيادة وتوجيه قاذفاتهم إلى أهدافها، بينما كان على الألمان إيجاد المعاكسة الإليكترونية الفعالة.

وقد لاحظ البريطانيون خلال معارك بريطانيا الجوية، كيف كان من الصعب على

القاذفات الألمانية الوصول إلى أهدافها بدقة، برغم وجود المساعدات الملاحية الإليكترونية الموجودة تحت تصرفهم، وواجه البريطانيون المشكلة نفسها في أثناء غاراتهم الليلية على ألمانيا. وبرز سؤال: كيف سيستطيع البريطانيون ضرب أهدافهم بدقة في ألمانيا، دون وجود معدات اليكترونية ومساعدات ملاحية وأجهزة مساعدة للقصف؟.

كانت الشكوك تساور قادة سلاح الجو الملكي حول فعالية أول قصف لألمانيا، وأشار مارشال الجو «ساوندي باي» قائد قاذفات سلاح الجو الملكي بملاحظة إلى رئيس أركانه تقول: إنه عند وصول تقرير من سرب من القاذفات بأن القنابل قد سقطت فوق هدف معين، فهذا يعني أننا نستطيع القول بأن القنابل سقطت في منطقة الهدف.

ولحسن الحظ فقد أصبح لدى البريطانيين نظام مساعدات ملاحية كان قد صمم في عام ١٩٣٨، لكنه لم يوضع في الإنتاج في ذلك الوقت حيث أعطيت الأفضلية لمشاريع أخرى.

وأطلق على هذا النظام اسم «جي»(GEE)، وهو يتألف من ثلاث مرسلات لاسلكية تنصب على طول الشاطىء بمسافة ١٠٠ ميل بين كل منها.

وكانت هذه المرسلات متزامنة في العمل، حيث ترسل سلسلة معقدة من النبضات بنظام معين، وكان لدى ملاحي القاذفات مستقبلات خاصة تستطيع قياس الفرق الزمني بين استقبال النبضات الواردة من المحطات الثلاث، وباستخدام خريطة ذات شبكة إحداثيات خاصة بأوربا، يستطيع الملاح تحديد موقعه بخطأ لا يزيد عن ٦ أميال، على مسافة تتراوح بين ٤٠٠ ــ ٥٠٠ ميل من المرسلات. لم يكن من السهل كشف نظام (جي) بطرق المعاكسة الإليكترونية كما حدث لأنظمة التوجيه المبكرة التي استخدمها الألمان. وعلى أي حال لم يستغرق الألمان وقتاً طويلاً ليلاحظوا أن القصف الجوي البريطاني قد أصبح أكثر دقة، وبذل الألمان جهوداً كبيرة لمعرفة نظام التوجيه المستخدم من قبل الإنكليز. واستطاع الألمان التغلب على ذلك في العام ١٩٤٢ حيث قاموا بتصنيع مرسلات تشويش اليكترونية ذات استطاعة عالية، أطلق عليها اسم «هنريخ» وتم تركيب محطات التشويش هذه في فرنسا المحتلة وبلجيكا وهولندا، واستطاعت هذه المحطات معاكسة النظام (جي) وتحييده تاركة إياه دون فعالية فوق القارة الأوربية. وبعد تحييد الألمان نظام (جي) قام البريطانيون بتجربة عدة أنظمة اليكترونية

ملاحية أخرى، ولم تثبت فعالية أية نظام من هذه الأنظمة، وأخيراً توصل البريطانيون إلى تصنيع نظام جديد سمي بنظام «أوبي» (O.BOE)، أي نظام مراقبة القصف فوق العدو (OBSER VATION BOMBING OVER ENEMY) والذي جاء نتيجة لدراسة دقيقة للنظام الألماني (كنيشكبين) يتألف نظام (أوبي) من جهاز السؤال الذي يرسل الإشارات، مركب على القاذفات، بالإضافة إلى محطتين أرضيتين منصوبتي بمسافة بينهما، ومجهزتين بنظام الإجابة عن إشارات السؤال المرسلة. وأطلق على النظام اسم «القط والفأر»، حيث كانت المحطات الأرضية قادرة على قياس المسافة بينها وبين الطائرة بشكل آلي. وحقق نظام (أوبي) نجاحاً ملحوظاً عندما قام الحلفاء بقصف معامل «كروب» في مدينة «أيسن» في كانون الأول عام ١٩٤٢.

بعد فترة من الزمن اكتشف الألمان نظام (أوبي)، وأوجدوا له المعاكسة الإليكترونية بسرعة، وذلك بإرسال إشارات التداخل مع إشاراته.

واستبدل البريطانيون نظام (أوبي) بنظام جديد أطلقوا عليه اسم «هـــ ٢ س» (H2-S)، الذي يقوم بعمل مزدوج، حيث يقدم المعلومات عن مسار الطائرات، بالإضافة إلى تأمين الدقة اللازمة في القصف الليلي، كما أنه لا يحتاج إلى محطات أرضية مثل النظام السابق.

إن أساس هذا النظام الجديد هو رادار تم تطويره من قبل البريطانيين والذي أمكن تركيبه على الطائرات. ويستخدم في هذا الجهاز صماماً خاصاً ذا استطاعة عالية أطلق عليه اسم «الماغنترون»، الذي يستطع توليد استطاعة تصل على عشرة آلاف واط، بطول موجة مقدارها ١٠ سم. وسمي هذا الرادار باسم الرادار السنتيمتري، لتمييزه عن جميع الرادارات التي صنعت سابقاً، والتي تستخدم الأمواج الأطول، وتم تركيب النموذج الأول على طائرة اختبار خاصة، كما اختبر لاستخدامه على المقاتلات الليلية. وأوضحت هذه التجارب أن الرادار الجديد يستطيع تمييز الأرض «اليابسة» من البحر. ونفذت جميع التجارب الجوية في عام ١٩٤١، ولكنه لم يوضع في الاستخدام القتالي إلا بعد وقت متأخر، حيث كان البريطانيون يخشون سقوطه فوق الأراضي الألمانية ووقوعه في أيدي العدو، وقيامهم بتصنيع جهاز مشابه له

واستخدامه على طائراتهم. واتخذ القرار باستخدام هذا النظام بعد ازدياد الخسائر في قاذفات سلاح الجو الملكي خلال الغارات الجوية الليلية فوق ألمانيا.

كانت القيادة البريطانية تخشى من وجود رادارات مضادة للطائرات لدى الألمان، كما أن كثيرين اعتقدوا منذ بداية الحرب أنه لا توجد لدى الألمان أو في المناطق المحتلة هوائيات مشابهة للهوائيات الضخمة التي بناها البريطانيون، ومع ذلك فقد كان لدى الألمان منذ بداية الحرب رادارات مضادة للطائرات. وبما أنهم كانوا في موقع الهجوم، فإنهم لم يروا ضرورة لبناء شبكة رادار دفاع جوي ذات هوائيات ضخمة مثل الهوائيات الموجودة على الشواطىء البريطانية.

إن ازدياد خسائر القاذفات البريطانية فوق ألمانيا نتيجة للغارات، أدى بالبريطانيين إلى محاولة معرفة المزيد عن رادارات الدفاع الجوي الألمانية، بغية إيجاد المعاكسة الإليكترونية الملائمة لها، ولذلك قامت المخابرات السرية للحلفاء ولعدة أشهر بجمع المعلومات التفصيلية عن رادارات الدفاع الجوي الألمانية التي تمكنهم من تحقيق المطلوب.

ونفذت طلعات استطلاعية متكررة فوق آلمانيا للبحث عن هوائيات ذلك الرادار، وتم استجواب الأسرى الطيارين الألمان، كما تم فحص حطام الطائرات الألمانية المسقطة فوق بريطانيا بدقة.

وفي تشرين الأول عام ١٩٤٠ تم التقاط صورة جوية في منطقة شيربورغ في فرنسا المحتلة، وتحتوي هذه الصورة على أشياء غير مميزة، والتي يمكن أن تكون راداراً ولم يستطع البريطانيون تحليل الصورة حيث تم التقاطها من ارتفاع عال جداً.

وفي شباط عام ١٩٤١ قام سلاح الجو الملكي بالتقاط سلسلة من الصور الجوية من ارتفاعات منخفضة جداً، وأمكن تمييز هذه الأشياء الغريبة التي كانت عبارة عن هوائي لرادار ألماني صنع في وقت مبكر، أطلق عليه اسم «فريا» (FREYA). (اسم آلهة الحب والجمال عند الاسكندنافين). كان هذا الرادار بدائياً وصنع في عام ١٩٣٩، وكانت مهمته كشف الطائرات المعادية على مسافات بعيدة والإعلام عنها، وهذا ما يسمى اليوم بالإنذار المبكر، يعمل هذا الرادار على موجة طولها ٢٫٥ م، وكان مداه الأعظمي حوالى ١٠٠ ــ ١٢٠ ميلاً،

ويستطيع الكشف على مسافة دنيا مقدارها ٢٠ ميلاً، كما يستطيع كشف الطائرة وملاحقتها بدقة نصف ميل في المدى، وبدرجة واحدة في الاتجاه (السمت)، وكان مجهزاً بهوائي إرسال صنع من عدد من الدايبولات.

وتم تركيب أول مجموعة رادار (فريا) في مواقع ثابتة على الشواطىء الشمالية لفرنسا وبلجيكا وألمانيا، وذلك على محاور طيران القاذفات البريطانية، وذلك للتعويض عن الأمدية القصيرة لرادارات الدفاع الجوي، لكون الحدود الدنيا لهذه الرادارات هو ٢٠ ميلاً، حيث كانت تستخدم الأنوار الكاشفة القوية بالتعاون مع الرادارات لإنارة هذه الطائرات. وكانت هذه الطريقة ضعيف وخاصة في الأحوال الجوية السيئة، وفي حالة الغيوم، وكان على الصناعات الألمانية إنتاج رادار آخر ذي أداء أفضل، يستطيع تقديم المعلومات اللازمة لتوجيه المدفعية المضادة للطائرات، ويستطيع اعتراض القاذفات المعادية وملاقاتها على الأمدية القريبة. وعندما اكتشف البريطانيون التردد العامل والمواصفات الأخرى للرادار (فريا)، أصبحوا قادرين على إيجاد المعاكسة الإليكترونية المناسبة لإبطاله وخداعه وتحديد فعاليته.

كان ذلك سهلاً في البداية لأن جميع الرادارات (فريا) كانت تعمل على التردد نفسه (١٢٠ــ ١٣٠ ميغا هرتز)، حيث أمكن تغطيتها بسهولة بواسطة محطات التشويش البريطانية (ماندريل). وترسل أجهزة التشويش هذه إشارات تشويش ضجيجي عشوائي على التردد نفسه المستخدم من قبل الرادار، وبذلك يتم إعمائه. وركبت أجهزة التشويش (ماندريل) على طائرات خاصة كانت ترافق تشكيلات القاذفات عند قيامها بالغارات، مقدمة المساعدة لها لاختراق الأجواء الألمانية.

وحاول الألمان تجنب التشويش البريطاني وذلك بالتغيير المستمر لترددات الرادارات. وبالمقابل فقد أنتج البريطانيون العديد من أجهزة التشويش المختلفة، وذلك لتغطية جميع عصب الترددات المستخدمة من قبل الألمان.

ولاحظ البريطانيون لفترة قصيرة نقصان معدل خسائرهم، ولكن مع نهاية عام ١٩٤٢ عادت الخسائر للارتفاع فجأة، فقد أنتج الألمان راداراً متطوراً معقداً أطلقوا عليه اسم «ويرسبورغ العملاق» الذي يعمل على موجة طولها ٥٠ سم (٥٦٥ ميغا هرتز)، ويبلغ مداه

حوالي ٤٥ ميلاً، وكان قادراً ليس فقط على قياس مسافة الهدف المعادي واتجاهه ولكنه كان قادراً على تحديد ارتفاع الهدف، واستخدم في هذا الرادار شعاع ضيق، وبهذه المواصفات والجودة العالية استطاع هذا الرادار أن يقدم الدقة العالية، وكذلك المعلومات الأساسية اللازمة والهامة لتنفيذ أعمال الدفاع الجوي مثل: توجيه المقاتلات لملاقاة القاذفات، وكذلك توجيه المدفعية المضادة للطائرات وقيادتها. كما حصل تقدم آخر لدى الألمان في حقل الرادار، عندما أنتجوا جهازاً جديداً أطلقوا عليه اسم «ليشتينستين ب سي» لتركيبه على المقاتلات الليلية. ورغم أن مداه كان في حدود ٧٫٥ ميل، إلا أنه لعب دوراً هاماً في النظام المتكامل للدفاع الجوي، وصنع النظام ليتألف من عدة محطات، مهمة كل منها تغطية منطقة معينة ضمن شبكة متكاملة تغطي غربي الرايخ. وسمي هذا النظام باسم «هيمليبيت» (قوائم السرير الأربعة)، ويحوي كل نظام على محطة رادار (فريا)، ومحطتي رادار من طراز (ويرسبورغ) وغرفة عمليات ومركز اتصال. يقوم الرادار فريا بالكشف المبدئي للتشكيلات البريطانية، حيث يقوم مباشرة بالإبلاغ عنها إلى غرفة العمليات، وتوجه المقاتلات الليلية المجهزة بالرادار (ليشتينستين ب سي) بواسطة محطة الرادار (ويرسبورغ) لملاقاة العدو، أما محطة الرادار ويرسبورغ الثانية فإنها تقوم بملاحقة الطائرة المعادية وتحديد مسارها، وتوجيه المدفعية المضادة للطائرات لإطلاق نيرانها عند وقوع الطائرة المعادية ضمن المدى المجدي للنيران.

وكانت جميع المعلومات اللازمة عن موقع القاذفات المعادية وارتفاعها واعتراض المقاتلات الليلية تعطى على طاولة خاصة تسمى «الطاولة التكتيكية»، التي يستطيع العمال بواسطتها إجراء الحسابات اللازمة لعملية الملاقاة، أما المعلومات عن المسار والسرعة والارتفاع، فكانت ترسل إلى طياري المقاتلات بواسطة مركز الإرسال الخاص لتوجيه الطيارين إلى مؤخرة الهدف بقدر الإمكان. وعندما تصبح المقاتلة الألمانية على مسافة ميل أو ميلين من الطائرة المعادية، يشغل العامل الرادار المحمول على الطائرة، الذي يلتقط الهدف ويوجه المقاتلة إليه، وعندماتصبح المقاتلة ضمن المدى المجدي للنيران فإن الرادار يستخدم لتوجيه المدافع المحمولة على المقاتلة، وعند هذه النقطة تكون فرصة القاذفات في الهروب ضعيفة جداً

لقد كان أداء هذا النظام جيداً وناجحاً، ويمكن اعتباره رائداً لأنظمة الدفاع الجوي الحديثة بغض النظر عن حدود فعاليته، وكونه لا يتعامل مع أكثر من قاذفة واحدة فقط بآن

واحد. وللاستفادة من استخدام هذا النظام فقد نصب الألمان شبكة دفاع جوي على طول الشواطىء الشمالية لفرنسا، وحتى خارج ألمانيا باتجاه الشرق، وتم نصب النظام على مسافات ٢٠ ميلاً بين نظام وآخر خارج ألمانيا، أما داخل ألمانيا فكانت المسافة تصل إلى ٥٠ ميلاً.

مع نهاية عام ١٩٤٢ أصبحت خسائر الحلفاء من الطائرات غير محتملة، وذلك نتيجة لعمل المقاتلات الليلية الألمانية والمدفعية المضادة للطائرات. وقام البريطانيون بالتشويش على مجموعات رادار (فريا)، وذلك بإرسال طائرات مجهزة بمحطات التشويش (مندريل) على طول الشواطىء الألمانية، لمنع تلك الرادارات من الكشف البعيد للطائرات البريطانية. وعندما تبين للبريطانيين أن خسائرهم لم تنقص بالرغم من استخدام المعاكسة الإليكترونية فقد اتضح أن نجاح الدفاع الجوي الألماني لا يعتمد فقط على الرادار فريا، بل على زوج آخر من الرادارات (ويرسبورغ) التي لا يعرف البريطانيون عنها الكثير للقيام بالتشويش عليها.

وفي تلك الأثناء كان الألمان يفكرون بإيجاد طريقة لحماية الرادارات «ويرسبورغ» من التشويش المحتمل من العدو، وقرروا تغيير تردداتها بشكل مستمر، ولكن هذه المهمة تحتاج إلى جهود كبيرة بالإضافة إلى الصعوبات التقنية، وتمكنوا أخيراً من إنتاج كتلة تمكن الرادار ويرسبورغ من العمل على ثلاثة ترددات متغيرة.

أثناء ذلك كانت المخابرات البريطانية قد اكتشفت قرب «الهافر» في فرنسا المحتلة مجموعة نظام رادار أحدها كان الرادار فريا، بينما الآخران هما مجموعة ويرسبورغ، والذي لا يعرف البريطانيون خصائصه الإليكترونية مثل: التردد، عرض النبضة..... الخ، ولذلك لم ينجحوا في أعمال المعاكسة الإليكترونية، لذا لم يكن أمامهم بديل عن أسر إحدى هذه الرادارات.

وفي ليلة ٢٨/٢٧ شباط عام ١٩٤٣ تم إنزال سرية من المظليين فوق مجموعة الرادار في «برونيفال» قرب الهافر وكانت المهمة جلب المكونات الأساسية للرادار ويرسبورغ إلى بريطانيا. لقد كانوا يرتدون الملابس السوداء ووجوههم ملطخة بالأوحال، ويتضمن تنفيذ المهمة الدخول إلى محطة الرادار بعد القضاء على الحرس، ومن ثم فك المحطة ويرسبورغ،

وسرعان ما تم إنجاز المهمة، وعادت السرية إلى الساحل، حيث كانت تنتظرهم على بعد بضعة أميال غواصة لتعود بالغنيمة والرجال إلى بريطانيا.

وحالما وضع الفنيون أيديهم على الأجهزة، بدؤوا بدراسة وإيجاد طرق المعاكسة الإليكترونية لتحييد الرادار ويرسبورغ.

وفي إحدى ليالي أيار ١٩٤٣ هبطت اضطرارياً إحدى الطائرات الألمانية من طراز «جونكرز» JU-88RT في إحدى المطارات البريطانية نتيجة لعطل فني، وكان ذلك كسباً غير متوقع للبريطانيين الذين سارعوا مباشرة إلى فحص الرادار المركب على هذه الطائرة.

ونتيجة لهذه الاختبارات قرروا تنفيذ طلعات طيران تجريبية ضد القاذفة البريطانية «هاليفاكس». وبذلك تم الحصول على المعلومات المطلوبة، واستطاعوا معرفة زاوية هوائي الرادار الألماني (٢٥ درجة)، وتبين لهم نتيجة هذه الطلعات الجوية بين الطائرة الألمانية والقاذفة البريطانية، أنه عندما تقوم القاذفة بانقضاض بسيط أمام الطائرة الألمانية فإنها ستخرج خارج مدى قبض الرادار لها.

كان الألمان في أثناء ذلك يعملون بجد ومثابرة للحصول على طرق المعاكسة الإليكترونية التي تستطيع تحييد الرادار البريطاني عن طريق التداخل الإليكتروني، وقاموا ببناء جهاز تشويش خاص لكل نوع من أنواع الرادارات البريطانية، بما في ذلك رادارات قيادة النيران

وسرعان ما أنتج الحلفاء جهاز تشويش جديد أطلق عليه اسم «السجادة» (CARPET) وكان قادراً على التشويش بشكل فعال على الرادارات الألمانية ويرسبورغ. وركب جهاز التشويش هذا على القاذفة الأمريكية من طراز (بويينغ ــ ب ــ ١٧). وبفضل أنظمة الحرب الإليكترونية الحديثة انخفضت خسائر الحلفاء من القاذفات مباشرة، وظهر ذلك من خلال عملية قصف «بريمن» بواسطة الجيش الجوي الأمريكي الثامن، حيث انخفضت خسائر الحلفاء حتى ٥٠٪.

وفي وقت متأخر من مساء يوم ٢٤ تموز ١٩٤٣ كشفت محطة الرادار الألمانية الموجودة في اوستند تشكيلاً من الطائرات البريطانية يقترب من اتجاه بحر الشمال، كما

كشفت الرادارات الموجودة في هامبورغ التشكيل المعادي وحددت مواقعه، وأبلغت قيادة المنطقة بأن الطائرات المعادية تقترب على ارتفاع ١٠٠٠٠ قدم، كانت تلك آخر المشاهدة لعمال الرادار، لأن الأصداء تشكلت فجأة على شاشات جميع الرادارات بشكل كبير، وهذا يدل على وجود آلاف الأهداف، مما حير عمال الرادار الألمان، ولم يصدقوا أن هناك آلافاً من الطائرات المغيرة بآن واحد، وكان إبلاغهم الأخير أن الرادارات خرجت عن العمل بسبب الأعطال، وتحتاج إلى كشف ومعايرة بينما الحقيقة أن البريطانيين استعملوا تشويشاً خداعياً من النوع النقطي الذي يمثل الأهداف.

وفي تلك الأثناء وصلت تشكيلات الحلفاء إلى مشارف هامبورغ، وفشلت المدفعية المضادة للطائرات والأسراب المقاتلة بصد هذا الهجوم الكثيف، وذلك نتيجة للخطأ الذي ارتكبه قادة محطات الرادار وعدم معرفتهم هذا النوع الجديد من التشويش.

لم يفهم الألمان سبب هذا الحجب الجزئي على شاشات الرادار.

كان التشكيل الجوي للحلفاء يتألف من ٧١٨ قاذفة بأربعة محركات، و ٧٣ قاذفة بمحركين، يقترب من مركز المدينة دون أية مقاومة.

أصيب قادة الدفاع الجوي عن هامبورغ بخيبة أمل، نظراً لعدم وصول المعطيات لهم في الوقت المناسب من أجل توجيه نيرانهم، ولجعل العدو يشعر بعدم فعالية المعاكسة الإليكترونية، قاموا بإعطاء الأوامر بإطلاق النار بشكل عشوائي على القاذفات، ولكن القاذفات البريطانية كانت قد وصلت إلى أهدافها في تلك اللحظة ونفذت أكبر غارة جوية في التاريخ بنجاح.

لقد كان السبب بسيطاً إلا أنه فعال، حيث استخدم البريطانيون طريقة جديدة في المعاكسة الإليكترونية (الطريقة السلبية)، وذلك بإلقاء عدد كبير من شرائح الألمنيوم من الطائرات بأطوال محدودة، أطلق عليها اسم «النوافذ» (WINDOW)، وكان طول الشريحة يعادل نصف طول الموجة للتردد المستخدم في الرادار المعادي، وأظهرت هذه الطريقة فعالية عالية بالتشويش على الرادارات، واستخدمت لأول مرة. وأطلقت هذه الشرائح على شكل حزم، وعند قذفها كانت تنتشر بشكل واسع وتسبب انعكاس أصداء الإشارات إلى محطات

الرادار بدلاً من الهدف، حيث كانت تغطي الأصداء المنعكسة عن الهدف نفسه. وكانت النتيجة ظهور عدد كبير من الأهداف الوهمية على شاشة الرادار، معطية الدلالة على وجود عدد ضخم من الطائرات في الجو.

لقد ذهل عمال الرادار الألمان من ظهور الأصداء البيضاء على شاشات الرادار، وكانوا غير قادرين على تحديد عدد أو موقع الطائرات المعادية المغيرة.

لقد أوجد البريطانيون هذا النوع من المعاكسة الإليكترونية قبل عام تقريباً، وذلك قبل فترة قصيرة من الغارة التي نفذت من قبل جنود الصاعقة على الهافر والتي تم فيها أسر محطة الرادار ويرسبورغ، إلا أنهم ترددوا في استخدامها خوفاً من وقوعها في أيدي الأعداء. وأخيراً أعطى ونستون تشرشل الأوامر بنفسه باستخدامها في الغارة الجوية التي نفذت على هامبورغ التي تم التخطيط لها في تموز عام ١٩٤٣.

وأعطيت الأوامر لسلاح الجو الملكي باستخدام هذه المعاكسة الإليكتروني، وكانت كلمة السر هي «افتح النافذة»، وبذلك سميت هذه الرقائق فيما بعد «بالنوافذ».

أما الأمريكيون فأطلقوا عليها اسم «التشاف» (CHAFF)، وهي التسمية المصطلح عليها حالياً في أعمال المعاكسة الإليكترونية السلبية (PASSIVE ECM). لقد حصلت هذه المعاكسة الإليكترونية على درجة عالية من النجاح خلال الغارة الجوية على هامبورغ، وقد أربكت هذه الأصداء الوهمية شاشات الرادار، ولذلك فإن بطاريات المدفعية المضادة للطائرات الألمانية كانت غير قادرة على توجيه نيرانها، كما أن المقاتلات الألمانية لم تعد تستقبل المعلومات من الأرض (من محطات الرادار).

ومن العوامل الأخرى التي عززت نجاح الحلفاء هي وضع الأحوال الجوية، والدقة العالية للتمييز التي يتمتع به رادارهم (هـ ـ ٢ س)، الذي يبين الفرق واضحاً بين الانعكاسات الناتجة عن الأرض وعن الماء عند مصب نهر الألب.

لقد كانت خسائر الألمان كبيرة جداً نتيجة للغارة الجوية البريطانية على هامبورغ، حيث تمكن الحلفاء من إلقاء ٢٣٠٠ طن من القنابل خلال ساعتين ونصف الساعة على

الميناء ومركز المدينة، وسببت النيران والحرائق استنزاف آكسجين المدينة، وهبوب رياح شديدة اقتلعت الأشجار وقذفت الأشياء والناس إلى البحر.

ومن أصل ٧٩١ قاذفة قامت بالغارة الجوية، فشلت ١٢ طائرة فقط بالعودة، وكان معدل الخسائر هذا يقل عن ثلث الخسائر التي حصلت خلال أي غارة جوية على ألمانيا.

لقد أبطل التشويش نظام الدفاع الجوي الألماني بشكل كامل، مما مكن البريطانيون من قصف المدينة بدقة عالية وأفضل من المرات السابقة.

لقد كانت الغارات الجوية على هامبورغ من أنجح الغارات التي نفذتها القاذفات البريطانية، ويعود الفضل الأكبر في هذا النجاح إلى المعاكسة الإليكترونية البسيطة والفعالة، وهي استخدام هذه الرقائق المعدنية.

وللحقيقة يجب القول بأن أول من ابتكر فكرة استخدام الرقائق المعدنية في التشويش هم الألمان أنفسهم، لقد طوروا الفكرة قبل بضع سنوات من نشوب الحرب من خلال أبحاثهم وتجاربهم في حقل الرادار، وأطلق عليه اسم «دووبل». وعندما عرض هذا الموضوع على هتلر أصدر أوامره بإيقاف هذه الأبحاث وإتلاف جميع الوثائق الفنية المتعلقة بهذا الموضوع، وكان السبب في ذلك خشيته من وقوع هذا الموضوع بيد الأعداء الذين سيقومون باستخدامه ضدهم.

لقد أصيب نظام الدفاع الجوي الألماني المحلي بالدهشة الكاملة عندما استخدم البريطانيون هذه المعاكسة الناجحة خلال غارة هامبورغ.

لقد قتل في تلك الليلة الرهيبة أكثر من ١٠٠٠٠ ألماني، ولم يكن لدى أي أحد فكرة عما يحدث، حتى إن قادة الدفاع الجوي الألماني ذوي الرتب العالية أعطوا أوامرهم بعدم لمس هذه الرقائق فربما كانت مسمومة.

ومضى وقت طويل حتى عرف الألمان أن هذه الأجسام الغريبة التي أمطرتها السماء كانت تشكل أبسط وأنجح وسيلة في ذلك الحين لتضليل رادارات الكشف وأنظمة التوجيه، وتبين بعد ذلك أن ٢٥ شريحة من هذه الرقائق كانت كافية لتشكيل صدى طائرة على شاشة الرادار.

لقد كانت أغلب الرادارات الألمانية تعمل على الترددات ما بين ٥٥٠ ــ ٧٥٠ ميغا هرتز، وكان هذا المجال أكثر تعرضاً للتشويش.

وخلال الغارة على هامبورغ قذفت كل طائرة مكلفة بالمعاكسة الإليكترونية طنين من الشرائح المعدنية، بمعدل ٢٠٠٠ شريحة كل دقيقة.

وبعد ليلتين نفذت غارة ثانية على هامبورغ، تلتها غارات أخرى على المدن الكبرى في ألمانيا، واستخدمت هذه المعاكسة الإليكترونية الجديدة في جميع هذه الغارات، وخلال الغارات الست الأولى تم تنفيذ ٤٠٠٠ طلعة طائرة منفردة، وكان مجموع الخسائر حوالي ١٢٤ قاذفة (حوالي ٣٪ من المجموع الكلي)، وهذه النسبة تعتبر أقل بكثير من الغارات السابقة.

وبعد عدة أشهر صرح الجنرال «وولف غانغ مارتيني» قائد سلاح الإشارة في القوات الجوية الألمانية الذي كان مسؤولاً عن الحرب الإليكترونية، بأن نجاح التكتيك المعادي كان مطلقاً. وكما يجري عادة في مواضيع الحرب الإليكترونية فقد انقلبت الصورة على البريطانيين بعد فترة، حيث قام الألمان بعد تلك الهزة العنيفة بإيجاد طريقة لحل المشكلة الجديدة، عندما لاحظ عمال الرادار الألمان الأكفاء بأنه من الممكن التمييز بين الأصداء المرتدة عن الأهداف نفسها والأصداء المرتدة عن النوافذ، حيث أن الأصداء المرتدة عن القاذفات تتحرك بسرعة ثابتة تقريباً وباتجاه ثابت، بينما تبدو الأصداء المنعكسة عن النوافذ وكأنها ثابتة (أو بسرعة قليلة) على شاشات الرادار.

وقابل البريطانيون ذلك بزيادة الكميات المقذوفة عن الشرائح بحدود كبيرة جداً، والتي بدورها غطت شاشات الرادار الألمانية بشكل كامل.

وعند هذه النقطة قرر الألمان إنتاج هذه الشرائح المعدنية الثمينة وأصبحت جاهزة للاستخدام بعد ٦ أسابيع من الغارة على هامبورغ، وأثبتت فعاليتها المطلقة خلال الغارة التي نفذها الألمان بقصف إحدى القواعد الجوية البريطانية.

كما قام الألمان بتنفيذ سلسلة من أعمال (معاكسة المعاكسة الإليكترونية) (E.C.C.M). محاولين بذلك تحسين فعالية أنظمة دفاعهم الجوي وبعض هذه الإجراءات كان

باستخدام تقنيات جديدة في الرادار لزيادة قدرة التمييز بين الأصداء المنعكسة عن الهدف والأصداء المنعكسة عن السطوح المعدنية الأخرى (الرقائق مثلاً).

أما الإجراء الآخر والذي أصبح أكثر استخداماً، فهو إعطاء الرادار إمكانية تغيير التردد عندما يبدأ العدو بالتشويش عليه، كما استخدموا أنظمة أخرى فيما بعد مستفيدين من ظاهرة «دبلر» وهي تغيير التردد نتيجة للحركة النسبية بين منبع الإشارات (الأمواج) ومستقبله، حيث استطاعوا بذلك حساب السرعة القطرية للهدف (RADIAL VELOCITY OF THE TARGET.) وفي هذه الحالة قام الألمان بالتغيير من التقاط الإشارة المرئية (الفيديو) إلى الإشارة السمعية (FROM VIDEO TO AUDIO)، مستعيضين عن الشاشة بالسماعات الرأسية، والتي عن طريقها يستطيع طيار المقاتلة الليلية سماع صوت الإشارات المرسلة من محطة الرادار المعادية عندما لا يستطيع المشاهدة على الشاشة، وبهذه الطريقة استطاع الطيارون تمييز تغيير سرعة الطائرات المعادية الذي يرافقه تغير بنغمة الإشارة، كما استطاع عمال الرادار التمييز عند قيام طياري العدو بالانقضاض أو التسلق.

لقد كانت الغاية من استخدام هذه الوسائل والإجراءات هو تحييد أو الإقلال من فعالية المعاكسة الإليكترونية التي يستخدمها العدو، ويطلق عليها في أيامنا هذه بـ «معاكسة المعاكسة الإليكترونية» (E.C.C.M).

وتستخدم هذه الطريقة الآن في جميع الرادارات العسكرية التي تحوي عدداً من دارات معاكسة المعاكسة الإليكترونية، حيث تدخل أساساً في تصميم هذه الرادارات، وينفذ بإدخال دارات مختلفة في تصميم الرادار نفسه تقوم بتغيير المعطيات الخاصة بالرادار (مثل: التردد الحامل، عرض النبضة، التردد التكراري...... الخ) وذلك من أجل مكافحة المعاكسة الإليكترونية التي ينفذها العدو.

وهناك عدد كبير من وسائط معاكسة المعاكسة الإليكترونية تستخدم في أيامنا هذه، وهناك عدد لا متناهٍ من احتمال استخدام هذه الطرق، وذلك لأن لكل طريقة (معاكسة اليكترونية) توجد معاكسة المعاكسة الإليكترونية، ولكل معاكسة المعاكسة الإليكترونية يوجد لها معاكسة معاكسة المعاكسة الإليكترونية وهكذا....... الخ.

وبالرغم من جميع الإجراءات التي اتخذها الألمان لتصحيح الوضع ومعالجته، فإن تدمير مدنهم استمر ليلة بعد ليلة بواسطة قاذفات سلاح الجو البريطاني. وخلال صيف عام ١٩٤٣ ازداد استخدام الحلفاء للمعاكسة الإليكترونية باستخدام النوافذ، وبذلك استطاعوا تحييد نظام الدفاع الجوي الألماني في الليل وخلال الأجواء الجوية السيئة، وخاصة عندما كان الألمان يعتمدون على الرادارات (ويرسبورغ)، ولذلك وضع الألمان أفضل العقول للعمل الجاد والمستمر لإعادة فعالية نظام الدفاع الجوي.

لقد كان من الضروري على الألمان أن يقوموا ببناء رادار جديد، يستخدم مجال التردد المختلف والبعيد عما يستخدم في الرادار (ويرسبورغ وليشتينستين ب سي)، والتي كانت تتأثر بالمعاكسة الإليكترونية التي يستخدمها الحلفاء، مثل المعاكسة الإليكترونية الإيجابية التي تستخدم أجهزة تشويش (كاربت)، والمعاكسة الإليكترونية السلبية التي يستخدم فيها (النوافذ).

واستمرت الأبحاث الألمانية بشكل سريع ومتطور ليلاً نهاراً، حيث إن مرور كل ليلة يعني تدمير مدينة ألمانية أخرى.

وفي تشرين أول عام ١٩٤٣ كان نموذج الرادار الجديد جاهزاً، وبدىء باستخدامه القتالي في أوائل عام ١٩٤٣، وأطلق عليه اسم «ليشتينستين ـ اس ـ أن ـ ٢) (SN2)، وركب هذا الرادار الجديد على معظم المقاتلات الليلية الألمانية، ويعمل هذا الرادار على موجة طولها ٣ر٣ م أي بتردد مقداره ٩٠ ميغا هرتز، وهو أقل بكثير من الترددات المستخدمة في الرادارات السابقة، بالإضافة إلى استخدام هوائي أكبر. وأمكن بهذا الهوائي تغطية قطاع كشف مقداره ١٢٠ درجة في مقدمة الطائرة، وأمكن الإرسال على هذه الشعاع العريض بفضل الاستطاعة العالية المستخدمة في هذا الرادار الذي جعل الإرسال الموجه غير ضروري. وأصبح من الصعب على القاذفات البريطانية الهرب بعد اكتشافها بواسطة هذا الرادار، وأصبح بإمكان المقاتلات الليلية الألمانية ملاحقة القاذفات المعادية حتى لو طارت على ارتفاع منخفض، دون مساعدة محطات الرادار الأرضية، وذلك بفضل الشعاع العريض. وكانت المعلومات الأولية عن التشكيلات المعادية ومحور طيرانها فقط تعطى للمقاتلات الليلية الألمانية. وساعد على كشف القاذفات البريطانية عاملان أساسيان هما: المدى البعيد للرادار

الألماني الذي يعمل حتى ٤٠ ميلاً، والتكتيك الجديد المستخدم من قبل القاذفات البريطانية في التقرب إلى الأهداف الذي أصبح معروفاً من قبل الألمان. وسهل على الألمان كشفها بواسطة النظام الجديد. وكما هو معروف بأن نظام الدفاع الجوي الألماني يستطيع ملاحقة هدف واحد بآن واحد، فقد قرر البريطانيون الطيران بمجموعة كبيرة واحدة بآن واحد دون استخدام طريقة الهجوم المتتابع.

وبفضل الرادار الألماني الجديد الذي غير من تكتيك الدفاع الألماني، فقد أصبح عمل المحطات الأرضية الآن هو توجيه المقاتلات إلى منطقة التشكيلات المعادية، وبعد ذلك تعمل هذه المقاتلات مستقلة باستخدام رادارها الجديد، حيث تقوم باختراق التشكيل المعادي من الخلف وتدمير القاذفات البريطانية.

كانت القاذفات البريطانية سابقاً تواجه المدفعية المضادة للطائرات فوق الهدف بعد اختراقها الجدار الراداري للألمان، أما الآن فأصبحت معرضة للتهديد بالهجوم على كامل مسارها فوق بلجيكا وهولندا وبطريقها إلى الهدف، وحتى في طريق العودة فوق بحر الشمال بعد تنفيذها المهمة.

ولم يقف الألمان في هذا التطور في مجال الإليكترونيات عند هذا الحد، ولكنهم قاموا بتركيب مستقبل إنذار راداري (R.W.R) على المقاتلات المجهزة بنظام الرادار الجديد (SN2) حيث يقوم هذا المستقبل بكشف الإرسالات الرادارية دون أن يصدر عنه أي إرسال.

ويمكن مقارنة عمل هذا المستقبل بعمل المجموعات السابقة (ميتوكس) التي كانت مركبة على السفن والغواصات الألمانية في بداية الحرب، إلا أن المستقبل الجديد يتمتع بميزتين أساسيتين هما:

١ ــ العمل السلبي بدون أي شعاع.
٢ ــ مدى أكبر من مدى الرادار.

وكان المستقبل الجديد يستقبل إشارات الرادار المعادي قبل أن يستطيع الأخير كشف الهدف، وهذا يعني أن المقاتلات الألمانية كانت تكشف القاذفات على مسافة تعادل ضعف مدى كشف رادار القاذفة تقريباً، وبذلك سيكون لدى المقاتلات الألمانية الوقت الكافي

لاستخدام المناورة المناسبة، إضافة إلى أن هذه المستقبلات كانت تقوم بتوجيه المقاتلات الألمانية إلى القاذفات البريطانية، دون أن تستطيع قياس المسافة إلى رادار القاذفة المعادية، كما كانت تستطيع تحديد اتجاه التشكيل المعادي بدقة، إضافة لكونها لا تتأثر بالمعاكسة الإليكترونية التي تستخدم الرقائق المعدنية.

ومع بداية عام ١٩٤٤ أصبح لدى الألمان نوعان من مستقبلات الإنذار الراداري المركبة على طائراتهم المقاتلة. الأول هو طراز (ناكسوس) الذي يستطيع استقبال إشعاع الرادار البريطاني طراز (هـ ٢ س) (H2S)، والذي ركب على طائرات خاصة لسلاح الجو الملكي البريطاني والتي كانت مهمتها تحديد المسار وتعليمه وتعليم الأهداف المراد قصفها، وذلك بإلقاء القذائف الفوسفورية لإنارةالهدف، واستطاع المستقبل (ناكسوس) قيادة المقاتلات الألمانية إلى هذه الطائرات الخاصة، والتي كان لها دور كبير في الاستراتيجية البريطانية.

أما مستقبل الإنذار الألماني الثاني فهو من طراز (فلينسبورغ) والذي تم توليفه لاستقبال إشعاعات الرادارات البريطانية المحمولة جواً من الطرازات الأخرى، مثل رادار (مونيكا)، الذي كان مركباً في مؤخرة القاذفات البريطانية يعطي تحذيراً عن اقتراب المقاتلات الألمانية، ولإعطاء القاذفة الفرصة المناسبة لاتخاذ الإجراءات اللازمة.

لقد عثر الألمان على أحد هذه الرادارات في حطام إحدى القاذفات المسقطة فوق ألمانيا، وقاموا بدراسته حيث تمكنوا من كشف القاذفات ومكانها من رادار الذيل.

لقد جهز مستقبل الإنذار الراداري (فلينسبورغ) بدارات توجيه داخلية تمكن من قيادة طيار المقاتلة إلى ذيل القاذفة المعادية المجهزة بالرادار.

كان النظام يتألف من مستقبلي مقارنة وهوائيي متماثلين مركبين في مقدمة المقاتلة بزاوية مقدارها ٦٠ درجة، وعندما يستقبل الهوائي الأيسر إشارة الرادار فإنها تظهر على المبين دالة ببساطة بأن القاذفة موجودة إلى يسار المقاتلة، وإذا استقبل الهوائي الأيمن الإشارة، فهذا يعني أن القاذفة إلى يمين المقاتلة.

وعندما يستقبل كلا الهوائيين إشارتين متساويتين فهذا يعني أن القاذفة المعادية أمام

المقاتلة مباشرة، وقد حقق الألمان نجاحات كبيرة بالاستخدام الجيد لهذا المستقبل. وبفضل التقدم العلمي للألمان في حقل الإليكترونيات فقد تمكنوا من منع التدمير الكامل لمدينة برلين في عام ١٩٤٤ وبسبب الفعالية العالية في استخدام المقاتلات الليلية الألمانية والتنظيم الجيد للمدفعية المضادة للطائرات، فقد تم منع الحلفاء من تحقيق النجاحات المشابهة لما تم تحقيقه للغارات الجوية على هامبورغ.

وخلال هذه الفترة ازدادت خسائر البريطانيين بشكل ضخم، وانخفضت معنويات الطيارين وهذا أدى إلى قيام بعض الطيارين البريطانيين بإسقاط قنابلهم في البحر قبل وصولهم إلى منطقة الهدف، وفي بعض الأحيان في المناطق غير المأهولة لدى شعورهم بالصعوبات والخطر، كما كان رماة المدافع في القاذفات يقومون بإطلاق النار عشوائياً، عند سماعهم ضوضاء اقتراب المقاتلات، على أي شيء يرونه أو يتخيلونه. وكانوا أحياناً يرمون على طائراتهم الصديقة بالخطأ. لقد بلغت حالة التشويش الكامل للبريطانيين ذروتها ليلة ٣١/٣٠ آذار عام ١٩٤٤، وعندما قامت المقاتلات الألمانية توجهها مستقبلات الإنذار الراداري بتحديد وجود تشكيل كبير من قاذفات سلاح الجو الملكي فوق بروكسل، وقامت بالاشتباك معها في معركة جوية، امتد مسرحها حتى نورمبرغ ومنطقة أهداف الغارة وحتى طريق العودة.

لقد كانت خسائر الحلفاء ٩٥ قاذفة من أصل ٧٩٥ أرسلت لتنفيذ المهمة، بالإضافة إلى ٧١ قاذفة عادت إلى قواعدها مصابة بأضرار جسيمة، كما تحطمت أيضاً ١٢ قاذفة في أثناء هبوطها، وكان مجموع الخسائر ١١٥ قاذفة و ٨٠٠ عنصر من أفراد الركب الطائر من خيرة الطواقم المدربة. لقد كان نصراً عظيماً للألمان، وصرح أحد الطيارين بأنه أسقط ٧ طائرات، كما صرح آخرون بأنهم حققوا إصابات من ٢ ــ ٣ طائرة، ويمكن أن يعزى ذلك النصر العظيم الذي حققه الألمان إلى تفوقهم المطلق في مجال الحرب الإليكترونية في تلك المرحلة من الحرب.

وأصبح الوضع محرجاً جداً بالنسبة لسلاح الجو الملكي، إلى أن حدث مالم يكن بالحسبان، وهو ضربة حظ بالنسبة للبريطانيين، ساعدت على معالجة الموقف والانتقام باستخدام الإليكترونيات المناسبة. ففي صباح ١٣ تموز عام ١٩٤٤ هبطت إحدى المقاتلات الليلية الألمانية من طراز (JU-88G-1) هبوطاً اضطرارياً في انكلترا نتيجة لخطأ

ملاحي وكانت هذه الطائرة مجهزة بأحدث المعدات الإليكترونية مثل الرادار (اس ان ـــ ٢)، ومستقبل الإنذار الراداري (فينسبرغ)، وبعض أجهزة الراديو الحديثة ذات الفعالية العالية، باستثناء مستقبل (ناكسوس) والذي ولحسن حظ الألمان لم يكن مركباً على تلك الطائرة. وبدأ خبراء الإليكترون البريطانيون بدراسة وفحص جميع المعدات، وذهلوا عندما عرفوا ما هو الهدف من تركيب المستقبل فينسبرغ، وتبين لهم بأنه بدلاً من حماية أنفسهم من المقاتلات المعادية باستخدام راديو المؤخرة، فإن هذا الرادار كان يجذبها إلى المقاتلة (كما تجذب اللحوم الذباب)، ويسهل مهاجمتها على الألمان.

ولإقناع قادة سلاح الجو الملكي، فقد أجريت تجارب الطيران التالية: قامت ٧١ قاذفة من طراز (لانكستر)، مجهزة جميعها برادار مؤخرة، بالطيران باتجاه ألمانيا ممثلة طلعة حقيقية، وبعد ذلك أقلعت الطائرة جي يو ٨٨ (JU-88) بطاقم بريطاني، وأمرت القاذفات بتشغيل معداتها الإليكترونية، واستطاع مستقبل الإنذار الراداري استقبال الإشعاعات الإليكترونية للرادار البريطاني على مسافة ٥٠ ميلاً، واستطاعت الطائرة (جي يو ٨٨) الطيران خلف القاذفة (لانكستر)، واتخاذ الوضع الملائم للهجوم عليها دون تشغيل رادارها، ولم يدع ذلك مجالاً للشك في فعالية المستقبل (فلنسبرغ). وبعد هذه التجربة اتخذ القرار البريطاني بنزع جميع معدات الرادار المركبة في مؤخرة القاذفات البريطانية.

وفي تلك الأثناء كانت تنتج في بريطانيا كميات هائلة من الرقائق المعدنية المقطوعة بالحجم الصحيح بطول موجة الرادار الألماني (اس ان ـــ ٢). ومع نهاية تموز ١٩٤٤ كانت هذه (النوافذ) الجديدة جاهزة للاستخدام، ووضعت مباشرة في الاستخدام في الغارات اللاحقة على ألمانيا. وبدأت خسائر البريطانيين في غاراتهم فوق ألمانيا بالهبوط نتيجة لاستخدام (النوافذ)، الجديدة وبعد نزع رادار المؤخرة لقاذفاتهم.

أما الألمان فقد حاولوا استخدام تقنية جديدة لراداراتهم لتخفيف أثر التشويش الذي تسببه (النوافذ) وذلك بإجراء بعض التعديلات على هوائيات راداراتهم، وعندما أدرك البريطانيون ذلك بدؤوا باستخدام رقائق معدنية طويلة تصل حتى ٤٠٠ قدم، مربوطة بمظلة صغيرة، وكانت كل منها قادرة على تقليد هدف بحجم طائرة كبيرة.

وأجبر الألمان مرة أخرى على تعديل راداراتهم محاولين بذلك حذف تأثير المعاكسة الإليكترونية البريطانية الجديدة.

ومع طول أمد الحرب فقد واجه الألمان صعوبات كبيرة مثل: ازدياد النقص في الطيارين المؤهلين تأهيلاً عالياً، واضطروا إلى تدريب طيارين جدد ليحلوا محل المفقودين، إضافة إلى النقص في مواد التأمين والوقود.

وفي الوقت نفسه، كان البريطانيون على قناعة تامة بوجوب حشد الجهود والطاقات الكبيرة لتحييد المعدات الإليكترونية للدفاع الجوي الألماني، ولهذه الغاية شكلوا أسراباً خاصة تتألف أساساً من طائرات (سترلينغ) القصيرة المجهزة بمحطات التشويش (مندريل)، والقادرة على التشويش على نظام الإنذار المبكر للألمان (الرادار فريا). إضافة إلى ذلك كانت هذه الطائرات تحمل كميات كبيرة من الرقائق المعدنية، تستخدم بشكل إفرادي أو زوجي تمكنهم من توليد الأصداء الكاذبة على شاشات الرادار المعادية، مؤشرة لهم عن وجود تشكيلات ضخمة من القاذفات، وهذا سيصرف انتباه عمال الدفاع الجوي الألماني عن القاذفات الحقيقية التي كانت تهاجم من اتجاهات أخرى.

وقبل بلوغ الحرب نهايتها كانت الصناعات الإليكترونية الألمانية قد قدمت نوعين جديدين من الرادارات، حيث كانت المعاكسة الإليكترونية للحلفاء غير فعالة ضدها، وسمي الرادار الأول (نيبتون)، وهو يعمل على مجموعة مؤلفة من ٦ ترددات من: ١٥٨ — ١٨٧ ميغا هرتز، أي بطول موجة من: ٩ر١ — ٦ر١ متر، والذي لم يستطع الحلفاء التشويش عليه بالنوافذ في بادىء الأمر، أما الرادار الثاني فأطلق عليه اسم «برلين»، وكان ثورة تكنولوجية كبيرة في ذلك الوقت، وهو يعمل على الأمواج السنتيمترية، ولم يكن هوائيه معقداً، كما هي الحال في هوائي الدايبولات المركبة خارج جسم الطائرة، بل كان عبارة عن هوائي بشكل قطع مكافىء، مركب داخل مقدمة الطائرة، وصنع عدد محدود من هذا الرادار (برلين) قبل نهاية الحرب، وجهزت الطائرات جونكر (JU-88G-7b) برادار نيبتون، بالإضافة إلى جهاز جديد يستطيع التمييز بين الطائرة المعادية والصديقة، حيث أطلق عليه فيما بعد بجهاز التعارف (I.F.F.) (أي تمييز الصديق من العدو)، حيث ركب هذا الجهاز على كافة الطائرات الحربية الحديثة، كما جهزت الطائرة أيضاً بجهاز قياس الارتفاع اللاسلكي، وبوصلة لاسلكية،

ومستقبل ملاحة لاسلكي يعمل على تحديد الموقع، وذكل لطبع إشارات المورس المرسلة من المحطة الأرضية، كما جهزت الطائرات بمعدات الهبوط الآلي، وجهازي اتصال لاسلكي أحدهما يعمل على مجال الأمواج القصيرة (H.F) والآخر يعمل على مجال الأمواج القصيرة جداً (V.H.F).

وبما أن الرادار نيبتون كان يعتمد على الإرسال الموجه ذي الاستطاعة العالية، والكفاءة الكبيرة لعمل طابعة الاشارات، فإنه كان عالي المقاومة ضد التشويش.

كانت الطائرة جونكر (88G-7b) مجهزة بجهاز (ناكسوس) بينما استبدل مستقبل الإنذار الراداري (فلينسبرغ) بجهاز الأشعة تحت الحمراء (I.R) أطلق عليه اسم «كييل» والذي يستقبل الإشعاعات الحرارية المشعة من النقاط الحرارية في الطائرة مثل مخرج العادم لمحركات الطائرات المعادية.

وخلال الأشهر الأخيرة للحرب استخدم الجانبان الحيل المتعددة لتوليد الأهداف الكاذبة.

وبما أن الرادار لا يستطيع تمييز شكل أو طبيعة المادة المكتشفة، لذا كان من السهل استخدام عدد من الأسطح المعدنية المختلفة لتشكيل الأصداء، التي تمثل طائرة أو سفينة..... الخ على شاشة الرادار.

استخدم الألمان الأهداف الكاذبة بكميات كبيرة في منطقة برلين، وذلك لمنع التدمير الكامل لعاصمتهم، حيث قاموا ببناء الكثير من الأهداف المعدنية في البحيرات القريبة، آملين بخداع قاذفات الحلفاء التي تستخدم الرادار (هـ ــ ٢ ــ س) في أعمال القصف الأعمى، لقد استخدمت هذه الوسائل إضافة إلى الاختراعات الجديدة الأخرى من قبل كلا الطرفين المتحاربين في المراحل الأخيرة من الحرب.

وكان هناك نضال مستمر في سماء ألمانيا بين الرادار والمعاكسة الإليكترونية، ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية.

لقد كان ذلك أهم التحديات الدرامية في تاريخ الحرب العالمية الثانية من حيث

المستوى العلمي. لقد كان الخصمان متعادلين في المستوى العلمي، والخبرة الفنية، ومستوى الاستخدام لهذه المعدات، وحارب الطرفان بعزم وتصميم ومستوى عال من الشجاعة.

لقد ازداد عدد الطائرات المشاركة في كل معركة بشكل ملحوظ بعد دخول الولايات المتحدة الأمريكية الحرب العالمية الثانية.

وخلال الأشهر الأخيرة من الحرب كانت ألمانيا تقصف بواسطة الحلفاء يومياً (نهاراً) بما لا يقل عن ١٠٠٠ قاذفة يرافقها بين ٦٠٠ــ ٧٠٠ مقاتلة، وفي الليل بعدد مماثل تقريباً من قاذفات سلاح الجو الملكي البريطاني.

كانت المعارك الجوية بين المقاتلات، وتكتيك القتال في الليل والنهار وعملية تنظيم وزيادة فعالية الدفاع الجوي، والتحسين المستمر لأعمال الكشف والتوجيه والقيادة الأرضية كانت كلها عوامل هامة أثرت على نتائج الصراع حتى اليوم الأخير من الحرب.

لقد كانت خسائر الحلفاء فوق ألمانيا كبيرة جداً وبشكل لا يصدق، وبلغ العدد ما بين ١٢٠٠٠ــ ١٥٠٠٠ طائرة، وكما حدث في معارك بريطانيا فقد كان الصراع بين الرادارات والمعاكسة الإليكترونية يحتل الدور الأهم والمطلق في المعارك فوق ألمانيا، حيث كانت هذه الأنظمة تقدم الميزات للجهة المستخدمة أولاً على الطرف الآخر، ثم تعاد الكرة المعاكسة للطرف الآخر استناداً إلى فعالية وسائطه الإليكترونية الحديثة التي يقدمها لمفاجأة الطرف الآخر محاولاً إبطال أنظمته وتحييدها، وهكذا تستمر الصورة.

الفصل التاسع

الحَرْب الإليكترونية وغزو النورماندي

(عَمَليّة أوفرلورد)

لقد لعبت الحرب الإليكترونية (المعاكسة الإليكترونية)، ولأول مرة في التاريخ، دوراً أساسياً في الخطط الاستراتيجية وذلك في أثناء عملية غزو النورماندي التي أطلق عليها الاسم الرمزي «عملية اوفر لورد»، حيث كانت المعاكسة الإليكترونية من أهم العناصر في جميع خطط الحلفاء لإحدى أكبر العمليات العسكرية المعقدة في التاريخ.

لقد كان هذا الغزو ذا أهمية حيوية وملحة بالنسبة للحلفاء، وإن نجاح هذا الغزو كان يجب أن يكون مؤكداً.

ومن المعروف أن المرحلة الحرجة لهذه العملية، هي المرحلة التي تم فيها نقل القوات من السفن إلى الشاطىء بواسطة سفن الإنزال، والتي استمرت عدة ساعات. ولو كان العدو في وضع يسمح له بالهجوم في هذه المرحلة، لكانت النتيجة مذبحة جماعية لقوات الغزو لحظة وصولها إلى الشاطىء.

ولذلك كانت المهمة الأولى لقيادة الحلفاء، هي خداع الألمان وعدم تمكنهم من معرفة

منطقة الإنزال الحقيقي، وبذلك سيتم تأخير تحريك الاحتياطات الاستراتيجية نحو المنطقة بعد الإنزال المحتمل.

واتخذ القرار من قبل الحلفاء بإيهام الألمان بأن الإنزال سيتم في منطقة قرب «كاليه»، بينما الإنزال الحقيقي سينفذ على شواطىء النورماندي.

لقد كانت الخطة الإليكترونية معقدة جداً وسرية للغاية بالطبع، وسيتم البدء بتنفيذها قبل عدة أيام من اليوم «ي» وهو اليوم المقرر للغزو، وتتضمن هذه الخطة عدداً كبيراً من الإجراءات الواجب تنفيذها، بعضها حقيقي والآخر خداعي.

لقد كانت شواطىء النورماندي التي اختارها الحلفاء للإنزال شديدة التحصين وتشبه إلى حد ما الشواطىء الشمالية لأوربا. وكان الفيلد مارشال «فون ران ستديت» قائداً للقوات الألمانية التي تبلغ ٦٠ فرقة عسكرية، والتي كانت تشكل ما يسمى بجدار الأطلسي (ATLANTIC WALL) وكان نظام التحصين هذا يمتد من هولندا إلى خليج «بيسكاي». أما الفيلد مارشال الشهير (رومل) فكان مسؤولاً عن القطاع الممتد بين هولندا واللوار. لقد كان الألمان طبعاً على علم بنيّات الحلفاء الذين يخططون لغزو أوربا، وإن عملية الإنزال ستتم حتماً في مكان في شمال فرنسا، وكان المارشال فون ران ستديت على ثقة بأن الإنزال سيكون في «كاليه» بينما كان «رومل» في الناحية الأخرى يفترض أن الإنزال سيكون على شواطىء النورماندي.

أما قادة الحكومة الألمانية فكانوا على خلاف أيضاً في آرائهم حول مكان الإنزال، وكان الخلاف في وجهات النظر قد نتج عن سلسلة من الدراسات التي أجريت على الإجراءات العديدة التي يقوم بها الحلفاء، لمحاولة خداع الألمان في تفكيرهم، وجعلهم يظنون أن الإنزال سينفذ في «كاليه». لقد بذل الألمان قصارى جهودهم لتعقيد وإبطال خطط الحلفاء لهذا الغزو، حيث قاموا بحملة دعائية واسعة مبينين فيها قوة جدار الأطلسي ومناعته.

كما أطلق الألمان التصريحات في وسائل إعلامهم في آذار عام ١٩٤٤ (قبل حوالي شهرين من اليوم «ي»)، بأنهم يملكون شبكة رادارية تغطي جميع أنحاء ألمانيا، قادرة على

كشف أية طائرة معادية وملاحقتها، وهذا يؤكد أن نظام الدفاع الألماني منيع وفعال وقادر على العمل بأقصى سرعة وفعالية.

وكان الحلفاء على علم تام بأن الألمان قد ركبوا حوالي ١٢٠ محطة رادار على الأقل على طول الشواطىء الشمالية لفرنسا، بهدف كشف القوافل البريطانية في القنال، وكذلك لتوجيه نيران المدفعية الساحلية على هذه القوافل عند الحاجة.

ومن نتائج الاستطلاع الإليكتروني والتصوير الجوي استطاع الحلفاء معرفة الكثير عن شبكة الرادار الألمانية، والتي تتألف من عدد كبير من مراكز الرادار المنصوبة بمسافة ١٠ أميال بين الواحد والآخر، كما تصل هذه المسافة إلى نصف ميل في بعض المناطق الساحلية الأخرى.

وبدأ خبراء الإليكترونيات البريطانيون بوضع تفاصيل خطة المعاكسة الإليكترونية بشكل مسبق، واختاروا قطعة ممتدة على شواطى اسكوتلندا، مشابهة لشواطىء النورماندي، لإجراء تجارب المعاكسة الإليكترونية، حيث قاموا بتركيب ثلاث مجموعات من الرادارات الألمانية (كانت قد أسرت سابقاً)، تمثل الأنواع الرئيسية الثلاثة لرادارات الحراسة المركبة على شواطىء النورماندي.

وبدأت الطائرات والقطع البحرية وسفن الإنزال البريطانية المجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية بالقيام لتنفيذ التمارين على عمليات إنزال على شاطىء اسكوتلندا، مطبقة ما سيتم تنفيذه حقيقياً في أثناء عملية الإنزال.

أما الضباط خبراء الحرب الإليكترونية البريطانيون فكانوا يقومون بمراقبة التمارين، وتقدير مدى فعالية ونجاح التشويش الذي تنفذه الوحدات التي ستشترك بالغزو على الرادارات المعادية، ونتيجة لهذه التجارب والتمارين تم إعداد لوائح تفصيلية باحتياجات السفن والطائرات المشتركة في الغزو من المعدات والتجهيزات الإليكترونية، وأعطيت التعليمات التفصيلية الدقيقة لكل قائد سفينة أو قطعة بحرية أو طائرة، بما يجب عليه القيام به في أثناء عملية الغزو وخاصة يوم «ي».

كانت العملية الإليكترونية تتضمن مرحلتين أساسيتين، المرحلة الأولى: هي التشويش

الكامل على الرادارات الألمانية المتواجدة في منطقة النورماندي، لمنع كشف اقتراب القوات البحرية للحلفاء.

أما المرحلة الثانية: فهي خداع الرادارات الألمانية الموجودة في منطقة «كاليه»، وذلك بتقليد وجود أسطول كبير يبحر نحو كاليه.

أما إجراءات الدعم الإليكتروني الأخرى فقد خططت لتنفيذها في أثناء تنفيذ المرحلتين المذكورتين أعلاه، وذلك بتشكيل حركة اتصالات لاسلكية خداعية في منطقة «دوفر» لإعطاء الانطباع للألمان بأن قوات الحلفاء تتحشد في تلك المنطقة جاهزة لغزو «كاليه»، كما وزعت التقارير الكاذبة عن طريق العملاء السريين لدعم هذه المسألة.

أما تركيز القوات فكان يجري بمناطق أخرى. وأخيراً بدأ التشويش على الاتصالات اللاسلكية للعدو بشكل روتيني.



الشكل ٢٠: العملية الخداعية للحلفاء.

لقد خطط موعد الغزو ليكون في الساعة ٦ر٣٠ من يوم السادس من حزيران. وفي ليلة ٦/٥ حزيران تحرك الأسطول الضخم المؤلف من ٢٧٠٠ سفينة من مختلف الأنواع وعليها مئات الألوف من الرجال وذلك من عدة موانىء في جنوب غرب بريطانيا، وأبحر هذا الأسطول ببطء باتجاه شواطىء النورماندي. وفي الوقت نفسه، حلقت عشرون طائرة مجهزة

بأجهزة التشويش ذات الاستطاعة العالية «مندريل»، طارت على طول الشواطىء الجنوبية البريطانية وعلى ارتفاع ١٨٠٠٠ قدم وذلك لتغطية اختراق الأسطول بالتشويش على الرادارات الألمانية الموجودة على شواطىء النورماندي.

كما أبحر في الوقت نفسه أسطول صغير من عدد من المرافىء في منطقة دوفر يتألف من عدد من السفن المجهزة بألواح معدنية خاصة، وتقطر الكتل المعدنية المركبة على العوامات، وذلك لتوليد أصداء رادارية قوية تعادل الإشارات المنعكسة عن السفن الحربية الكبيرة وذلك لتظهر على شاشات الرادار الألمانية وكأنها أسطول كبير.

بعد ذلك بقليل أقلعت أعداد من الطائرات وقامت بقذف وإسقاط كمية ضخمة من الرقائق المعدنية «النوافذ» (التشاف)، لإعطاء الانطباع للعدو بأن هناك قافلة كبيرة من السفن الحربية تتجه إلى الساحل الفرنسي في منطقة كاليه.

وعندما اقتربت ساعة الإنزال، عملت جميع معدات الحرب الإليكترونية المركبة على السفن بآن واحد، مسببة التداخل والتشويش الكافي لإبطال عمل رادارات قيادة وتوجيه نيران المدفعية الساحلية الألمانية.

ونفذت جميع الإجراءات طبقاً للخطة الموضوعة، وشكل غزو النورماندي نصراً كبيراً للحلفاء، وأكدت فعالية الحرب الإليكترونية المخططة، أن الاحتياطي الاستراتيجي للألمان أبقي بعيداً، حتى تمكن الحلفاء من إنزال قواتهم بسلام على شواطىء النورماندي وتشكيل رأس جسر على الشاطىء. لم تكن خسائر الحلفاء كبيرة بالمقارنة مع خسائرهم خلال عملية الإنزال الفعلي، واستمرت أعمال المعاكسة الإليكترونية من قبل الحلفاء حتى اليوم الثاني للإنزال، مسببة البلبلة للقادة الألمان بمن فيهم هتلر، وجعلهم يرتكبون العديد من الأعمال والقرارات الخاطئة.

وقد تم التعبير عن نجاح أعمال المعاكسة الإليكترونية في غزو النورماندي بأقوال «ونستون تشرشل» التالية «إن أعمال الخداع الإليكترونية التي نفذت قبل وبعد يوم «ي»، قد تم التخطيط لها لإثارة أفكار العدو وتضليله، لقد كان النجاح باهراً، كما أن الصمود خلال المعركة كان رائعاً».

الفصل العاشر

الحرب الإليكترونية في البحر المتوسط

لم تصل الحرب الإليكترونية بشكل عام في البحر المتوسط إلى المستوى الذي وصلت إليه في معارك بريطانيا ومعارك الأطلسي، ومع ذلك فقد لعب الرادار دوراً حاسماً في بعض الصراعات التي نشبت في البحر المتوسط، مثل: الصراع بين القوات البحرية الإيطالية والبريطانية، وتبع ذلك دخول إيطاليا الحرب في ١٠ حزيران ١٩٤٠.

كانت المهمة الأساسية للأسطول البريطاني في المتوسط، والذي تتمركز غالبيته في ميناء الإسكندرية بمصر، هي الإبقاء على سلامة الخطوط الملاحية البحرية مع مالطه، والتي تعتبر من أهم القواعد البحرية للبريطانيين، أما مهمة الأسطول الإيطالي فهي الحفاظ على الخطوط الملاحية مع ليبيا والبانيا لتأمين إمداد الوحدات العسكرية العاملة هناك. وبالطبع كانت مهمة كلا الأسطولين منع الأسطول المعادي من تحقيق أهدافه، ولذلك فقد جرت سلسلة من العمليات البحرية في الليل والنهار، وكان كل جانب يحاول حماية قوافله من الهجمات المعادية. وكما رأينا سابقاً كانت أبحاث الرادار تنفذ بسرية تامة ويجري تطويرها في عدة بلدان بآن واحد بما في ذلك بريطانيا وايطاليا، وذلك قبل نشوب الحرب العالمية الثانية. ومع ذلك فقد بقي الرادار الإيطالي في المرحلة التجريبية (النموذج التجريبي).

أما في بريطانيا فقد أنتج الرادار ووضع في الاستخدام، وأنتج بكميات كبيرة نظراً للضرورات التي اقتضتها أمور الدفاع الجوي في بريطانيا.

ومع بداية الحرب عام ١٩٣٩، كانت هناك حركة صناعية وتعبئة كبيرة في بريطانيا، قادت إلى تركيب أول مجموعة رادار، وأثبتت هذه المجموعة فعاليتها خلال معركة بريطانيا، وذلك لكشف الطائرات الألمانية المغيرة ليلاً في ظروف الرؤية السيئة، وذلك لمسافات أكبر بكثير من إمكانية العين المجردة.

وفي أول معركة جرت بين الأسطولين البريطاني والإيطالي خلال صيف عام ١٩٤٠ (معركة بونتا ستيلو) في ٩ تموز ١٩٤٠، ومعركة (كاب سبادا) في ١٩ تموز ١٩٤٠، حصل انطباع لدى الإيطاليين بأن البريطانيين ليس لديهم معدات رادارية مركبة على سفنهم، وقاد هذا الانطباع الإيطاليين لعدم الإسراع في اتخاذ الإجراءات لتنفيذ الاختبارات على نماذج الرادار لديهم في معهد الأبحاث للأكاديمية البحرية في (ليفورنو).

وعوضاً عن ذلك فقد قرروا استخدام العدد القليل من خبراء الإليكترونيات الموجودين لديهم في مسائل أخرى اعتبروها أكثر أهمية.

وفي كانون الثاني عام ١٩٤١ دخل الحرب في المتوسط أقوى الفيالق الجوية الألمانية (اكس كات) (X.CAT)، وذلك لتقديم الدعم الجوي لقوات المحور العاملة هناك.

ووصل الفيلق الجوي الألماني (اكس كات) إلى صقلية وسط عملية جوية وبحرية هامة للبريطانيين كانت غايتها تأمين نقل الإمدادات إلى مالطة.

وقبل يوم من تنفيذ الإيطاليين للمهام البحرية، قام الألمان بتزويد البحرية الإيطالية بعدد من عمال الاتصال اللاسلكي، وضعوا على سفينة القيادة الإيطالية وذلك لتأمين الاتصال اللاسلكي مع الفيلق الجوي الألماني (اكس كات)، إلا أن ذلك لم يعط النتائج الإيجابية للبحرية الإيطالية.

أما قافلة الشحن البريطانية القادمة من جبل طارق، والتي ترافقها ١٦ سفينة حربية (٥ منها على الأقل كانت مجهزة بالرادار)، فسينضم إليها في مضائق (ميسينا) التشكيل البحري القادم من الإسكندرية (مصر) والذي يتألف من عدد من السفن القتالية وعدد من

الطرادات والمدمرات بالإضافة إلى الطرادين القـادمين من بحر ايجه، وهما: ساوثمبتـون، وغلوسستر، ولم يكن أي منهما مجهزاً بالرادار.

لقد هوجمت القافلة البريطانية مع الوحدات المرافقة لها باستمرار من قبل القوات الجوية والبحرية الإيطالية وطائرات الفيلق الجوي الألماني (اكس كات). ومن بين السفن البريطانية كانت إصابة ساوثمبتون وغلوسستر بليغة، حيث لا يملكان أي رادار على متنهما، وتم قصفهما بعشرات الطائرات، حيث لم يتمكنا من كشف تقرب الطائرات المعادية.

وأصيب الطراد ساوثمبتون بأضرار بالغة وخرق في جسم السفينة، كما أصيب الطراد غلوسستر بإصابات جسيمة وتمكن من الوصل إلى مالطة.

بعد هذه الحادثة تبين أن وجود الرادار على السفينة ضروري جداً كوسيلة لكشف اقتراب الطائرات المعادية، وتم تجهيز السفن البريطانية بالرادار الواحدة تلو الأخرى.

وبدأت البحرية الإيطالية تشعر بذلك بسرعة، وخلال قصف مدينة «جنوة» من قبل الوحدات البحرية البريطانية المتمركزة في قاعدة جبل طارق في ٩ شباط ١٩٤١، استطاعت السفن البريطانية كشف طائرات الاستطلاع الإيطالية، قبل أن تتمكن هذه الطائرات من كشف السفن، ولذلك كان لدى السفن الوقت الكافي لتغيير مسارهـا، بينما أرسلت المقاتلات لملاقاة الطائرات الإيطالية.

وخلال معركة «كاب ماتابان» التي جرت ليلة ٢٨ آذار عام ١٩٤١ استطاع البريطانيون كشف تشكيل بحري إيطالي (بواسطة الرادار) مؤلف من ثلاثة طرادات من فئة ١٠٠٠٠ طن، وأربع مدمرات على مسافة أكبر بكثير من مدى الرؤية العادية.

وفي ليلة ٢٧ آذار أعلم الأميرال كوننجهام قائد أسطول المتوسط عن هجوم وشيك الحدوث من قبل القوات البحرية الإيطالية على قوافل الشحن التجارية المتوجهة إلى اليونان، فأصدر أوامره بتحريك وحدة بحرية مؤلفة من حاملة طائرات وثلاث سفن حربية وأربعة طرادات وتسع مدمرات. وكانت ثلاثة من هذه القطع فقط مجهزة بالرادار وهي حاملة الطائرات «فور ميدابل»، والسفينة «فاليانت» والطراد «أجاكس»، وكان الرادار من طراز «٢٧٩» المخصص أصلاً للكشف الجوي البعيد، ولتوجيه المقاتلات إلى أهدافها.

غادر التشكيل الجوي الإيطالي قاعدته مساء ٢٦ آذار ومع عمال اللاسلكي الألمان لتأمين الاتصال اللاسلكي مع الفيلق الجوي الألماني عند الحاجة، وكما طلب من قبل القيادة الإيطالية.

أبحر التشكيلان البريطاني والإيطالي باتجاه جزيرة «كريت»، ووصلا في الثامن والعشرين من آذار. وجرت عمليات ضخمة في ذلك اليوم لا داعي لذكرها في هذا الكتاب، وسنقتصر على ذكر الهجوم الذي تم على (كاب ماتابان)، والذي لعب فيه الرادار دوراً هاماً.

وفي الساعة ١٥ر٢٠ يوم ٢٨ آذار لاحظ عمال الرادار على الطراد أجاكس (الذي هو أحد قطع التشكيل البحري البريطاني) وجود أهداف على شاشة الرادار على مسافة ٦ أميال من السفينة، وأعلم الأميرال «بردهام ديبل» قائده الأميرال كوننجهام عن هذا الكشف الراداري، واستمر بالمسير في اتجاه هذه الأهداف، وقرر الأميرال كوننجهام الذي كان موجوداً على السفينة الحربية «وارسبايت» الإبحار مع كامل التشكيل لتحري هذا الكشف الراداري، وبعد حوالي ساعة حدد رادار السفينة «فاليانت» السفينة المجهولة التي بدت وكأنها ثابتة على مسافة ٦ أميال، وأبقي الرادار على تماس مع الهدف حتى مسافة ٨٠٠٠ ياردة، حتى أمكن رؤية السفينة الثابتة، وفي الوقت نفسه أبحرت سفينة القيادة «وارسبايت» إلى يسار السفينة «فاليانت» وفجأة تمت مشاهدة طرادين كبيرين للعدو يتجهان بخط مستقيم باتجاه السفن البريطانية، وبسرعة تم توجيه رادار السفينة فاليانت إلى هذين الهدفين الجديدين، وظهرت السفينة على شاشة الرادار حوالي ٨٥٠٠ متر، وأعطيت السفن الحربية البريطانية الثلاث الإحداثيات لتوجيه مدافعها، واقتربت السفن البريطانية من الهدف حتى أصبحت على مسافة ٢٨٠٠ ياردة، وعند ذلك قامت المدمرة الخفيفة البريطانية (غرى هوند) التي كانت ترافق السفن الحربية بتوجيه أنوار الكشف القوية على السفينتين المعاديتين، حيث تبين أنهما: السفينة «زارا» والسفينة «فيومي» اللتان كانتا في الطريق لمساعدة السفينة الثابتة (بولا) التي كانت قد أصيبت بقذيفة طوربيد جوية.

قامت السفن الحربية البريطانية بفتح كامل نيرانها القوية، وخلال دقائق تحولت كل من السفينة زارا وفيومي والمدمرتان «الفيرى» و «كاردوشي» إلى كتل معدنية محترقة.

وعلى الرغم من ذلك فقد تمكنت المدمرة « الفيرى » من التقرب خلف السفن البريطانية مستفيدة من سحب الدخان وقامت بفتح نيرانها على السفن الحربية البريطانية مجبرة إياها على الانسحاب. وغرقت السفن الإيطالية الأربع التي أصيبت خلال الليل أما السفينة « بولا » التي ضاعت عن التشكيل الرئيسي فقد غرقت في الفجر بعد إصابتها بطوربيد من قبل المدمرتين البريطانيتين: (جيرفيس و نيوبيان). أما الأميرال « كاتانيو » قائد الأسطول الإيطالي، ومعظم قادة السفن الأخرى وأفراد الطواقم فقد هلكوا خلال تلك الليلة.

لقد نتج عن تأخر الصناعة الإيطالية عدد من الحوادث المأساوية، وبعد معركة رأس ماتابان أعطيت الأوامر بشكل سريع لإنتاج ٥٠ مجموعة رادار من طراز « جيوفر » لتركيبها على السفن الإيطالية، إلا أن الصناعة الإيطالية كان ينقصها الخبرة في صناعة العناصر الإليكترونية الأساسية، مثل صمامات الأشعة المهبطية، التي كانت تملك النماذج التجريبية التي اشترتها من أمريكا، ولذلك تأخر إنتاج الرادار في إيطاليا لفترة كبيرة.

لقد أحرز البريطانيون الخبرة الجيدة في الرادار وخاصة في قيادة النيران ليلاً، حيث استخدموا ذلك في جميع هجماتها على القوافل المتوجهة إلى موانىء شمال افريقيا.

وحصلت في إحدى الليالي مأساة كبيرة حيث قامت زوارق الطوربيد الإيطالية بمحاولة شجاعة لاختراق نظام الدفاع لميناء فالينا في مالطة وذلك في ١٦ تموز ١٩٤١، ولكن الرادار الصغير المركب في الجزيرة استطاع كشف تقرب السفن الإيطالية على مسافة ٢٠ ميلاً تقريباً. لقد أبحرت السفن الإيطالية باتجاه الدفاعات الساحلية المستنفرة بشكل دائم، والتي وجهت أسلحتها باتجاه السفن القادمة وقامت بفتح نيرانها عليها.

وبينما كانت البحرية الإيطالية تنتظر مجموعات الرادار « جيوفر »، قدمت ألمانيا إلى إيطاليا عدداً من مستقبلات « ميتوكس »، التي أثبتت فعاليتها في معارك الأطلسي، وتم تركيب هذه المستقبلات على السفن الإيطالية وعلى المدمرات التي ترافق قوافل الشحن، بالإضافة إلى الغواصات. كما تم تركيب وحدات رادارية أخرى مثل (DETE)، من طراز (FU-MO24/40G) والتي كان مداها حوالي ٢٠ ــ ٢٥ كيلو متر على عدة قطع بحرية أخرى.

وأثبت المستقبل ميتوكس فعاليته وقدرته على كشف الإشعاعات الكهرطيسية الصادرة عن الرادارات المعادية واعتراضها، وأصبح الإيطاليون قادرين على اتخاذ الإجراءات الضرورية قبل حدوث الاشتباكات المفاجئة.

ولو أعطى الإيطاليون الاهتمام الكافي لتطوير معدات الحرب الإليكترونية لكانت نتائج المعارك في البحر المتوسط مختلفة عما حدث.

لقد مكّن الاستخدام الواسع لمستقبل الإنذار الراداري الإيطاليين من كشف العدو بشكل مسبق، وقبل أن يكشفهم العدو، ومن ثم التشويش عليه في الوقت المناسب.

لقد كانت الخسائر كبيرة في معركة رأس ماتابان إذ بلغت ٢٣٠٠ بحار غرقوا في بحر ايجة، وهو الثمن الذي دفعته إيطاليا من جراء تأخرها في تجهيز معدات الحرب الإليكترونية والتي كان يمكن أن تجنبهم ذلك، وعندما تم الانتهاء من تركيب مجموعات الرادار جيوفو على السفن الإيطالية، كان الوقت متأخراً وكانت إيطاليا قد خسرت الحرب★.

إن الدروس الواجب تعلمها من هذه الحوادث هي أن النماذج التجريبية للرادار ومعدات الحرب الإليكترونية الأساسية المكونة لهذه المعدات، ستبقى في مكانها مالم تدعم بصناعات اليكترونية متطورة تستطيع بناء وتصنيع العناصر الاليكترونية المكونة لهذه المعدات، ومن ثم إنتاجها بشكل واسع.

لقد لعب الرادار والحرب الإليكترونية دوراً بسيطاً في العمليات الجوية التي جرت في منطقة المتوسط خلال السنوات الأولى من الحرب.

ولم تشعر القوات الإيطالية بالحاجة إلى معدات الملاحة اللاسلكية (كما كانت الحاجة للبريطانيين والقوات الجوية الألمانية) وذلك لتوجيه قاذفاتها، حيث لم يكن في جزيرة مالطة إلا عدد محدود من الطائرات البريطانية القديمة، ولم تكن تلك القاعدة الجوية تشكل هدفاً حيوياً في بادىء الأمر.

وتغير الوضع في العام ١٩٤٢ عندما أصبحت جزيرة مالطة هي العقبة الكبرى في

★ـــ تعتبر إيطاليا اليوم من بين الدول المتقدمة في العالم في حقل الحرب الإليكترونية.

وجه خطوط الملاحة لدول المحور، والتي كان عليها تأمين الإمدادات للموانىء الموجودة في شمال افريقية. وشعرت دول المحور بالحاجة الملحة لمعدات الحرب الإليكترونية والرادار خلال عمليات قصفها للجزيرة.

وأعطت القيادة العليا الإيطالية الأفضلية الأولى للتخلص من محطة رادار الإنذار المبكر الموجودة في الجزيرة وذلك ضمن خطة غزو الجزيرة.

لقد قام معهد الأبحاث التقني للقوات الجوية في «جيودونيا» قرب روما وبالتعاون مع القوات البرية والبحرية وتحت إشراف الأستاذ «لاتميرال» بتطوير وتركيب جهاز جديد يتألف من قسم الاستقبال وقسم التشويش، وركب مولد الضجيج ليعمل على ترددات الرادار المراد التشويش عليه، وذلك مع وجود تردد تكراري مختلف من أجل التشويش على مستقبل الرادار، وكانت المجموعة الأولى تعمل على تردد مقداره من ١٧٠ ــ ٢٢٠ ميغا هرتز، وباستطاعة قدرها ١٠ ــ ٢٠ واط.

واستخدم جهاز الأستاذ «لاتميرال» لأغراض الحرب لفترة قصيرة فقط، حيث قامت إيطاليا في ٨ ايلول ١٩٤٣ بتوقيع اتفاقية الهدنة لذلك فإن نتائجه كانت طفيفة على نتائج الحزب في المتوسط، حيث كان على الطائرات الإيطالية أن تعمل بدون معدات رادارية أو معدات حرب الكترونية لحماية نفسها من الرادارات البريطانية.

ولمساعدة حلفائهم الإيطاليين قام الألمان بإرسال القوات والدبابات إلى جبهة شمال إفريقية، وفي الوقت نفسه قاموا بتركيب محطات رادارية في الأراضي والجزائر الإيطالية، وأبقوا ذلك سراً على الإيطاليين أنفسهم، وكان عدد مجموعات الرادار الألمانية يزداد باستمرار، وكانت تتألف من الرادار (فريا) والرادار (ويرسبورغ).

وعندما قرر الحلفاء غزو جزيرة صقلية كان عليهم أولاً معرفة الكثير عن معدات الرادار الألمانية المركبة في جنوب إيطاليا، وأرسلت قاذفات سلاح الجو الملكي من طراز «ولنغتون» المجهزة بمستقبلات استطلاع راداري للقيام بمهام الاستطلاع الإليكتروني، حيث قامت بالطيران على ارتفاعات منخفضة محاولة التقاط أقوى الإشارات الرادارية، وعندما كانت تستقبل إحدى الإشارات فإنها تطير باتجاه المصدر للتأكد من أن شدة الإشارة تزداد، وبهذه

الطريقة كانت قادرة على تحديد موقع المحطة الرادارية أو اتجاهها الدقيق على الأقل، وكانت هذه المهام خطرة جداً حيث كان على القاذفة من طراز «ولنغتون» أن تطير بشكل قريب من محطات الرادار المعادية معرضة نفسها لنيران المدفعية المضادة للطائرات، ومع ذلك استطاعت القاذفات «ولنغتون» تحديد مواقع جميع محطات الرادار الألمانية الموجودة في صقلية وجنوب إيطاليا تقريباً، بالرغم من أنها لا تحمل على متنها أجهزة تحديد الاتجاه.

ومع نهاية عام ١٩٤٢ قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإرسال العديد من الطائرات الحديثة والمجهزة جيداً لتحل محل القاذفات ولنغتون البطيئة والقديمة.

وكانت تلك القاذفات من طراز «ب ـ ٢٤» وهي ذات أربعة محركات، وكانت هذه الطائرات تحمل على متنها خبراء مدنيين في أعمال التجسس الإليكتروني (ELINT)، لتشغيل معدات الاستطلاع والتجسس الإليكتروني المحمولة على هذه الطائرات. ولتجنب مشاهدتها من الأرض خلال مهامها الليلية تم طلاء هذه الطائرات بلون أسود، كما تم تغطية مخارج النفث لمحركات هذه الطائرات لإخفاء شعلة المحرك.

كانت هوائيات مستقبل الإنذار الراداري مركبة في ذيل الطائرة، وكانت هذه المستقبلات مولفة مسبقاً على التردد المستخدم من قبل المقاتلات الليلية الألمانية، وكانت هناك لمبة تحذير حمراء موجودة على لوحة الطيار، تضيء عند التقاط المقاتلة الليلية الألمانية.

ولتحديد اتجاه إشارات المحطات الرادارية الأرضية تم تركيب هوائيين للاستقبال، كل هوائي على طرف جناح القاذفات «ب ـ ٢٤»، وتم توليف هذه المستقبلات على الترددات العاملية للرادار «فريا» والرادار «ويرسبورغ». وعند استقبال إشارة رادار فإن العامل يستطيع سماع التردد التكراري للنبضات في سماعاته، ثم يعطي تعليماته إلى الطيار للقيام بالمناورة المطلوبة حتى تصبح الإشارتان الواردتان من كلا الهوائيين متساوية، وهذا يعني أن القاذفة قد أصبحت باتجاه المحطة الأرضية المرسلة، وبذلك يستطيع العامل تحديد الاتجاه الصحيح للمحطات بدقة مقبولة.

لم تخل هذه الطريقة من العيوب حيث إنها لم تقدم الدقة الكافية لتحديد مواقع الرادار المعادية كما أنها تعرض الطائرة لبطاريات المدفعية المضادة للطائرات عند طيرانها قرب تلك

المحطات. وحلت هذه المشكلة عند تركيب جهاز تحديد الاتجاه (D/F) على القاذفة «ب ــ ٢٤»، حيث كانت هذه الأجهزة قادرة على تحديد اتجاه ورود الإشارات الكهرطيسية من محطة الرادار، كما أن القاذفة لم تعد بحاجة للطيران باتجاه محطات الرادار الألمانية لتحديد اتجاهها، حيث كان كافياً أن تطير بمحاذاة الشاطىء وإجراء عدة قياسات لاتجاه محطة الرادار من أماكن مختلفة لعدة مرات، يتم بعد ذلك تحديد موقع المحطة بدقة بطريقة التثليث.

ونجح الحلفاء بتحديد جميع مواقع محطات الرادار الألمانية العاملة في إيطاليا باستخدام هذه الطريقة، بالإضافة إلى المحطات الموجودة على الشواطىء الشمالية لفرنسا.

وظهرت قيمة أجهزة تحديد الاتجاه عندما نزل الحلفاء في صقلية، في ساليرنو وبروفيانس وكانوا يقومون قبل كل عملية بتحديد مواقع محطات الرادار الألمانية الساحلية وقصفها ومنعها من إنذار الألمان عن اقترابهم.

وفي ايلول عام ١٩٤٣ ومع كل الإجراءات التي نفذت، واجه الحلفاء مشكلة غير متوقعة في الحرب الإليكترونية، عندما اخترع الألمان سلاحاً فتاكاً مضاداً للسفن، وهو عبارة عن صاروخ كبير يمكن قيادته لاسلكياً إلى هدفه بعد إطلاقه من الطائرة، وأطلق على هذه القذيفة اسم «هنشل ه. س ٢٩٣»، تتم قيادة هذه القذيفة بواسطة نظام قيادة لاسلكي يحوي على أربع دارات، تحمل على القاذفات (جونكرز جي يو ٨٨) أو (هنكل هي ١٧٧)، ويستطيع العامل الموجود على متن الطائرة التحكم بمسار القذيفة وذلك بإرسال إشارات لا سلكية للتوجيه والتحكم بالجنيحات ودفات التوجيه المركبة على جسم القذيفة.

وتم البرهان على دقة هذه القذيفة وقدرتها التدميرية في الحادثة التي وقعت في المتوسط، ففي التاسع من ايلول ١٩٤٣ أي في اليوم التالي لتوقيع إيطاليا اتفاقية الهدنة مع الحلفاء، كان التشكيل البحري الإيطالي المؤلف من ثلاث سفن حربية فئة ٣٥ ألف طن (روما، فيتوريو فينتو، إيطاليا)، وستة طرادات وسرب من المدمرات يبحر باتجاه ميناء لامادالينا في سردينيا، وحالما شاهد التشكيل جزيرة اسينارا، غيرت السفن اتجاهها بزاوية مقدارها ٤٥ درجة لتصبح باتجاه ميناء لامادالينا، ولكن عند عبورها مضائق بونيفاكيو، وصلت الأنباء من قيادة البحرية العليا في روما بأن ميناء لامادالينا قد تم احتلاله من قبل الألمان، ولذلك أعطيت الأوامر لها بتغيير مسارها والتوجه إلى بونا في تونس، وبينما كانت السفن الإيطالية تبحر عائدة إلى عرض

البحر قام الالمان بإرسال الطائرات لقصفها (بعد ان استقبلوا الرسائل وفكوا رموز الاتصال اللاسلكي الإيطالية).

لقد كان واضحاً لأولئك الذين كانوا على السفن الإيطالية أن القذائف التي أطلقت عليهم من قاذفات الجونكرز كانت عبارة عن صواريخ موجهة لاسلكياً، كانت ترمى بسرعة أكبر بكثير من سرعة القنابل العادية، كما أنها كانت تصيب الهدف مباشرة.

لقد أصيبت سفينة القيادة «روما» بقذيفتين مسببة أضراراً بالغة، وأدى ذلك إلى شطرها إلى قسمين ثم غرقت مباشرة مع كامل الطاقم تقريباً.

بعد بضعة أيام، وفي ١٤ ايلول ١٩٤٣ ظهرت هذه القذائف الجديدة مرة ثانية وذلك في أثناء نزول الحلفاء في ساليرنو، حيث تم تدمير سفينة القيادة البريطانية «وارسبايت» والطراد الأمريكي «سافاناه» وقد أعلم طواقم السفينتين أن القذائف التي أطلقتها القاذفات الألمانية على سفنهم كانت تبدو قذائف موجهة لاسلكياً.

أقلقت هذه الأنباء القيادات العليا للبحرية البريطانية والأمريكية، وخاصة فيما يتعلق بدقة إصابة هذه القذائف الجديدة.

وتم استدعاء الخبراء و الفنيين من دولهم لدراسة هذا الموضوع ومحاولة إيجاد وسيلة معاكسة لهذا التهديد الجديد الخطر، وكانت الفكرة الأولى لهذا الموضوع هي تركيب مستقبلات خاصة على جميع سفن الحلفاء العاملة في المتوسط،وذلك لالتقاط وتسجيل وتحليل الإشارات الإليكترونية المرسلة من الطائرات التي تقوم بإطلاق هذه القذائف وتوجيهها.

ويجب تنفيذ هذه العملية عندما تهاجم السفينة وتكون القذيفة تحت القيادة وموجهة نحو السفينة، وكانت هذه العملية خطرة جداً.

بعد فترة من الزمن حصل الحلفاء على فرصة جيدة عندما سقطت إحدى القذائف الصاروخية (هـ ٢ ــ ٢٩٣) في المياه الإقليمية لليبيا دون أن تنفجر، ومن خلال فحص هذه القذيفة وتحليل الإشارات الخاصة التي تستقبل بواسطة القذيفة، تبين أن هناك إشارتين

خاصتين من أصل الأربع تستخدم لتوجيه الصاروخ، وهي فوق الترددات السمعية وحتى فوق مجال الترددات التي تم استقبالها وتسجيلها بواسطة المستقبلات الخاصة في ذلك الحين.

كانت معرفة الترددين الآخرين المستخدمين كافية لإيجاد المعدات الإليكترونية المناسبة والقادرة على تشويش نظام القيادة والتوجيه اللاسلكي للقذيفة الألمانية وإبطاله.

وتم تركيب النماذج الأولى من هذه المعدات الحديثة على المدمرات الأمريكية «ديفيز وجونز» وأثبتت نجاحها بالتشويش على نظام التوجيه اللاسلكي للقذائف الألمانية.

واكتشف الخبراء الفنيون فيما بعد أن الترددين غير السمعيين كانا عبارة عن ترددات فوق صوتية معدلة بأربع نغمات خاصة (ترددات تعديل)، تستخدم لإعطاء الأوامر للصاروخ مثل: «أعلى، أسفل، اليمين، اليسار».

وبعد هذا الاكتشاف استطاع الحلفاء توليد أوامر كاذبة وإرسالها إلى الصاروخ في أثناء انطلاقه على المسار بغية إخراجه عن مساره المقرر، وبعد أن أنتج الحلفاء جهاز التشويش هذا الذي يعطي الأوامر الخداعية، لم تصب أي سفينة من سفنهم بهذه القذائف الموجهة، كما أن العدو لم يعد يستخدم هذه القذائف بعد أن فقدت فعاليتها.

الفصل الحادي عشر

الحرب الإليكترونية في مسرح علميات المحيط الهادي

لعبت الحرب الإليكترونية في المحيط الهادي (الباسيفيكي) دوراً أقل أهمية من الدور الذي لعبته في مسارح الحرب في شمال غرب أوربا وفي البحر المتوسط حيث كان لها طبيعة وخصائص مختلفة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى تدني مستوى التقنية لدى اليابانيين، والطبيعة الجغرافية الخاصة للمنطقة.

لقد كانت المعدات الرادارية اليابانية متدنية في ذلك الحين كماً ونوعاً، بالمقارنة مع المعدات الألمانية والمعدات المتوفرة لدى الحلفاء، ولذلك لم تشكل أي عقبة أمام القوات الأمريكية، إلا أن اتساع رقعة المحيط الهادي يتطلب عدداً ضخماً من المعدات والوسائط المناسبة لتنفيذ أعمال التجسس الإليكتروني، وبذلك يمكننا تصور العدد الكبير من المجموعات الرادارية التي كان على اليابانيين تركيبها، وكذلك نوع المعدات المطلوبة. لقد كانت المهمة صعبة جداً، لأن معظم محطات الرادار اليابانية كان يتوضع على مسافات بعيدة جداً من القواعد الأمريكية.

لقد نفذ الفصل الأول من أعمال التجسس الإليكتروني الأمريكي في المحيط الهادي في آذار عام ١٩٤٣، في منطقة «اليوتيانس»، وهي سلسلة من الجزائر الصخرية الممتدة من

آلاسكا حتى بحر اليابان . وكان بعض هذه الجزائر قد سقط في آيدي اليابانيين . ومنذ حدوث كارثة « بيرل هاربر » في السابع من كا نون الأول عام ١٩٤١ ، كان الأمريكيون يقومون بأعمال الاستطلاع الجوي للتصوير دورياً فوق الجزائر المحتلة من قبل اليابانيين ، وذلك لمنع حدوث أي هجمات مفاجئة أخرى . ومن خلال تنفيذ مهمات الاستطلاع ومن قراءة الصورة الجوية الملتقطة في جزيرة « كيسكا » تبين أن اليابانيين قد قاموا ببناء هيكلين خاصين على قمة أعلى جبل بالجزيرة تشبه لوحات الإعلانات الكبيرة ، ولدى فحص هذه الصور وتدقيقها من قبل خبراء الحرب الإليكترونية تبين أنها عبارة عن هوائيات رادار بحث جوي بعيد المدى .

وتم استخدام مستقبلات استطلاع خاصة في طلعات الاستطلاع الإليكتروني اللاحقة ، وذلك من أجل جمع المعلومات المتعلقة بالتردد الحامل ، والتردد التكراري ، وعرض النبضة ، والمواصفات الأخرى ، التي بواسطتها أمكن تحديد طراز الرادار وتحديد شكل المخطط الإشعاعي للهوائي ومخطط التغطية للرادار . وأثبتت هذه المعلومات قيمتها للأمريكيين ، وخاصة عندما بدؤوا بقصف الجزيرة ، وبعد دراسة وتحليل المخطط الإشعاعي لهوائي الرادار ومخطط التغطية تبين أن هناك قطاعاً غير مغطى بالرادار (قطاع أعمى) ، وهو القطاع الذي يقع خلف قمم الجبال الموجودة في الجزيرة . واستطاع الطيارون الأمريكيون استخدام هذا القطاع الأعمى ، والتقرب من الجزيرة دون أن يكشفوا بواسطة الرادار الموجود هناك .

ويتضمن هذا الجزء فصلاً هاماً من تاريخ الحرب الإليكترونية حيث يبين أهمية هذا النوع من المهام الاستطلاعية ودراسة نتائج هذا المهام وتأثيرها على العمليات العسكرية .

وأطلق على الطائرة التي استخدمت في تنفيذ هذه المهام بطائرة « فيريت » (FERRET)* ولم تقتصر هذه المهام على الطائرات فقط ، فقد تم تجهيز عدد من السفن الحربية بهذه المعدات وأرسلت بمهام مشابهة في المحيط الهادي ، ولكن مدى كشف الإشعاعات المعادية كان أقل بكثير من مدى كشف الطائرات ، التي تتميز بالارتفاع . إلا أنه من ناحية أخرى تستطيع السفن البقاء في المنطقة فترات طويلة أكبر بكثير من الفترات التي

*ـــ فريت (FERRET) : هو حيوان شرس يشبه ابن عرس ، دائم البحث عن فريسته ، وفي هذه الحالة هو الرادار .

تستطيع بقاءها الطائرات، وهذا يعطي الفرصة الكبيرة لخبراء الإليكترونيات الموجودين على ظهر السفينة لالتقاط وتسجيل وتحليل الإشارات الرادارية الملتقطة، و تبليغها فوراً عند اللزوم.

ولتنفيذ هذه المهام بشكل أفضل، قامت البحرية الأمريكية بتجهيز عدد من الطائرات الضخمة بمعدات الاستطلاع والاستقبال وأجهزة الاستكشاف، وكانت أفضل الطائرات تجهيزاً لهذه المعدات هي الطائرة القوية ذات المحركات الأربعة (PB4Y2) الذي أطلق عليها اسم «بريفاتير» (مركب القراصنة)، وهي النموذج البحري للقاذفات المشهورة (ب ـ ٢٤) وتحمل كل طائرة بريفاتير طاقماً اليكترونياً خاصاً مؤلفاً من ١٢ عنصراً على الأقل، بالإضافة إلى طاقم الطائرة الأساسي، وتعتبر هذه الطائرة مركز استطلاع راداري كامل.

كانت هذه الطائرة تميز بسهولة جداً كون جسمها يحمل عدداً من القبب الخاصة (RADOMS) المصنوعة من المواد الخاصة التي تسمح بدخول الإشارات إلى الهوائيات، في أثناء التقاط الإشارات الرادارية المعادية، وبسبب مظهرها البشع فقد تم تسمية هذه الطائرات بأسماء مختلفة تعود إلى أغرب وأكثر الحيوانات ضراوة.

ونفذت طائرات البريفاتير مهام لا تقدر بثمن، وذلك خلال فترة الحرب في المحيط الهادي. وقد قامت اثنتان من هذه الطائرات بأعمال الدورية والمراقبة في جنوب المحيط الهادي من استراليا وحتى جزيرة «بورنيو»، وذلك لتحديد أماكن الرادارات ومن ثم قصفها، إضافة إلى دعم القوات البحرية ضد حركة قوافل الشحن اليابانية.

وتم تجهيز الغواصات أيضاً للقيام بمثل هذه المهام، حيث يمكن اعتبار الغواصة واسطة جيدة لتركيب معدات التجسس الإليكتروني ونقلها، إضافة إلى إمكانية بقائها لفترات زمنية طويلة تحت الماء، حيث لا يظهر منها سوى برج المراقبة فوق الماء، واستطاعت هذه الغواصات التقاط جميع الإشارات اللاسلكية والرادارية المعادية وتسجيلها.

وكانت هذه المعلومات المستقبلة والمحللة تستخدم بعد ذلك لتحضير أعمال المعاكسة الإليكترونية المناسبة، كما كانت في أغلب الأحيان تجنب الغواصات من التعرض لأي هجوم مفاجيء.

وجرت إحدى عمليات الإنذار المبكر عندما أصيبت غواصة أمريكية في إحدى

المعارك، وقامت غواصتان بمرافقتها إلى قاعدتها، وبينما كان هذا التشكيل الصغير مبحرا في الضباب، استقبل جهاز إحدى الغواصات المرافقة إشعاعات رادارية لطائرة يابانية، كانت تطير على مسافة قريبة، واتخذ الأمريكيون حذرهم وشعروا بالموقف الحرج الذي يتعرضون له، فهل يغوصون أم يبقون فوق الماء، فإذا غاصت الغواصتان المرافقتان فإنهم سيفقدون الغواصة المعطلة، وإذا بقوا فوق السطح فإنهم قد يغرقون جميعاً.

وقرر ضابط الحرب الإليكترونية على متن الغواصة استخدام المستقبلات الموجودة لديه لكشف المجال الترددي المستخدم من قبل الطائرات الأمريكية، على أمل أن يجد إحدى الطائرات الأمريكية قريبة من المنطقة ليجري الاتصال معها.

ونجحت هذه العملية فعلاً، واستطاع عامل الاستطلاع الإليكتروني في الغواصة إعطاء المعلومات إلى إحدى الطائرات الصديقة التي تمكنه من مهاجمة العدو، وبينما كانت الطائرات اليابانية تتجه باتجاه الغواصات الأمريكية المذعورة لقصفها، لاحظ الطيار الياباني أنه ملاحق، ولذلك قام بإسقاط قنابله قبل الوصول إلى الهدف، ولم يحقق أي إصابة، واستطاع الطيار الأمريكي إسقاط الطائرة المعادية أمام عين طواقم الغواصات الأمريكية المهددة.

وعندما وصلت الحرب في المحيط الهادي إلى نقطة التحول لصالح أمريكا، أصبح الأمريكيون قادرين على شن الغارات الجوية التكتيكية والاستراتيجية، كما تمكنوا من إنزال قواتهم في الأراضي الواقعة تحت سيطرة اليابانيين، أخذت الحرب الإليكترونية دوراً فعالاً ومختلفاً في العمليات المختلفة، فمثلاً عندما قام الأمريكيون بغزو الجزائر المحصنة الواقعة تحت السيطرة اليابانية، كانت القاذفات الأمريكية مجهزة بشكل عام بالأنظمة الإليكترونية اللازمة لتحييد الرادارات اليابانية وإبطالها، مثل أجهزة التشويش الإيجابي، وأجهزة التشويش السلبي (التشاف)، كما فعلوا عندما قاموا بقصف ألمانيا. وبعد ذلك تم تجهيز كل جناح في سلاح الجو الأمريكي بتلك القاذفات المعدلة التي تحمل خزانات للوقود الإضافي ومعدات التشويش عوضاً عن القنابل، وسميت هذه القاذفات الخاصة باسم «القنفذ»، بسبب أشكال الهوائيات المركبة على جسم هذه الطائرة، وكانت هذه الطائرات تطير إلى الهدف مع الموجة الأولى من القاذفات، حيث تقوم بالتشويش على رادارات المدفعية المضادة للطائرات اليابانية، وتبقى هذه الطائرات في المنطقة حتى تقوم آخر قاذفة بإسقاط قنابلها.

لقد واجه الأمريكيون بعض الصعوبات الفنية في التشويش على الرادارات اليابانية في بداية الأمر، وذلك لعدم معرفتهم الدقيقة للمواصفات الفنية للرادارات اليابانية التي كانت تختلف عن المواصفات الفنية للرادارات الألمانية، كانت الرادارات اليابانية تعمل على مجال الترددات المنخفضة، والتي كانت لا تتأثر بالتشويش السلبي (التشاف) التي استخدمها الأمريكان، والتي كانت فعالة في أوربة، ولكنها غير فعالة ضد الرادارات اليابانية، حيث إنها لم تكن مطابقة لنصف طول الموجة التي تعمل عليها الرادارات اليابانية المستهدفة، وبذلك لم تعط الفعالية المطلوبة، وللتغلب على هذه المشكلة أنتج الأمريكيون رقائق التشاف المصنوعة من الألمنيوم، صنعت بطول ٣٠ متراً وبعرض ٣ سم، وأطلق عليها اسم الحبال الطويلة، وباستخدام هذه المعاكسة الإليكترونية السلبية الجديدة، انخفضت خسائر الأمريكيين من الطائرات بشكل ملموس خلال الغارات المختلفة التي نفذت على القواعد الجوية في الجزائر المحتلة من قبل اليابانيين، والتي تحميها بطاريات المدفعية المضادة للطائرات المقادة والموجهة بالرادار.

وعندما وقعت شرائح المعاكسة الإليكترونية الجديدة في أيدي اليابانيين نتيجة إطلاقها من الطائرات الأمريكية، قاموا باتخاذ الإجراءات السريعة لتركيب طراز جديد من الرادارات في قواعدهم الجوية، تعمل على طول موجة أطول من السابق، كما قاموا بتركيب عدد كبير من الأنوار الكاشفة القوية التي توجه بالرادار بالقرب من بطاريات المدفعية المضادة للطائرات. ووجدت القاذفات الأمريكية التي بدأت بمهاجمة القواعد اليابانية ليلاً فقط، وذلك لخلق المصاعب لنظام الدفاع الجوي الياباني، وجدت نفسها قد وقعت في فخ من شبكات الأنوار الموجهة نحوها، برغم محاولتها التشويش على الرادارات التي تقود وتوجه هذه الأنوار، وحالما تظهر إشارات التشويش على شاشات الرادار اليابانية كان عمال الرادار يشغلون أنوار البحث الرادارية العاملة على ترددات مختلفة عن الترددات التي تم التشويش عليها، وذلك لإبقاء القاذفات الأمريكية منارة بشكل مستمر تحت مرمى نيران المدفعية المضادة للطائرات. واستطاع اليابانيون تكبيد القوات الجوية الأمريكية خسائر فادحة في المحيط الهادي باستخدام هذه الطريقة، حيث بلغت الخسائر حوالي ٨٠٪ من القاذفات بوبينغ (ب ـــ ٢٩) التي أسقطت بواسطة المدفعية المضادة للطائرات والرادارات التي توجه المدافع والأنوار الكاشفة.

لقد أثرت المعاكسة الإليكترونية تأثيراً كبيراً في نتائج الأحداث التي جرت في المحيط الهادي، وتبين من التحليل النهائي لانخفاض مستوى خسائر الطائرات الأمريكية، أن سبب ذلك يعود إلى الأعداد الكبيرة من أجهزة التشويش التي تم تركيبها على الطائرات (ب ــ ٢٩)، حيث بلغ عدد أجهزة التشويش في بعض الحالات على الطائرة أكثر من ١٦ جهاز التشويش، بالإضافة إلى استخدام التشاف (الحبال المقذوفة آلياً) التي كانت تقطع بأطوال مختلفة تتناسب مع أطوال الموجات الرادارية المختلفة.

كما لعبت الحرب الإليكترونية دوراً هاماً ورئيسياً في مهاجمة قوافل سفن الشحن، وكذلك في العمليات البرمائية. لقد كانت أكبر المشاكل التي واجهت اليابانيين كما رأينا هي المحافظة على خطوطهم الملاحية مفتوحة بين وطنهم الأم وجميع الجزائر المحتلة، والتي تشكل حالياً حدودهم. وعندما دخل اليابانيون الحرب في ٧ كانون الأول عام ١٩٤١ كانت لديهم بحرية تجارية تستطيع حمل أكثر من ٦ مليون طن، ولكن مع منتصف عام ١٩٤٣ كانوا قد فقدوا منها أكثر من ٢ مليون طن، ولم يستطيعوا تعويض ذلك بسبب الإمكانية المحدودة لأحواض السفن لديهم، ومع توسع الحدود اليابانية بسبب الاحتلال، أصبح من الواضح بأن سفنهم التجارية أصبحت غير قادرة على القيام بتنفيذ الاحتياجات المتزايدة، وذلك بسبب بعد طرق الإمداد للجزائر المختلفة، وعندما عرف الأمريكيون ذلك قاموا بإغراق العديد من سفن الشحن اليابانية بواسطة الغواصات، وحاول اليابانيون إيقاف ذلك بتركيب محطات رادار على سفنهم التجارية لتقوم بالإنذار المبكر عن وجود الغواصات المعادية، ولكن الأمريكيين قاموا بمعاكسة ذلك بتركيب مستقبلات إنذار راداري على غواصاتهم، حيث أصبحت الغواصات قادرة على كشف العدو قبل أن يقوم بكشفهم، وكانت النتيجة هي عكس ماتوقعه اليابانيون، حيث أصبحت الغواصات الأمريكية قادرة على كشف الإشعاعات الصادرة عن سفن الشحن اليابانية، ومن ثم توجيه النيران نحوها وإغراقها.

لقد كانت مستقبلات الإنذار الراداري المركبة على الغواصات الأمريكية فعالة أيضاً ضد السفن الحربية اليابانية، وخاصة الغواصات، حيث قامت إحدى الغواصات الأمريكية خلال معركة «خليج لييت» الشهيرة باكتشاف ثلاث غواصات معادية بواسطة أنظمتها الإليكترونية وإغراقها، وهناك مرحلتان أخريان هامتان في حرب المحيط الهادي، إحداهما

كانت معركة جزيرة « ميدواي » التي كانت نقطة التحول في الحرب بين الولايات المتحدة واليابان .

لقد هاجم اليابانيون « بيرل هاربر » وعزيت النتائج المأوساوية لتلك المعركة، التي أركعت البحرية الأمريكية، إلى التقصير والنقص في التنظيم الإليكتروني الأمريكي . ففي مساء المعركة البحرية الجوية الكبيرة لميدواي، وجد الأميرال نيمتس قائد أسطول الباسفيك نفسه وحيداً مع ثلاث حاملات طائرات فقط، دون وجود سفن حربية تحت تصرفه، وعلى الجانب الآخر كان تحت تصرف الأميرال ياما موتو قائد الأسطول الياباني خمس حاملات طائرات، و ١١ سفينة حربية، لكن الأميرال نيمتس كان يملك شيئاً هاماً لم يكن موجوداً لدى الأميرال ياما موتو، وكنتيجة مباشرة لمأساة بيرل هاربر شكل الأمريكيون شبكة استطلاع اليكترونية لا يوجد لها مثيل في العالم، تستطيع كشف والتقاط جميع الإشارات اللاسلكية والرادارية المعادية ليلاً ونهاراً، الصادرة عن السفن والطائرات والمحطات الأرضية . كانت جميع هذه المعلومات الملتقطة تجمع وترسل إلى مركز تحليل المعلومات في جزيرة « أوهايو » لتحليلها من قبل خبراء الإليكترونيات . كانت نتائج مركز الحرب الإليكترونية المتطور هذا، هي فك شيفرة الأنظمة اليابانية وملاحقة وكشف جميع التغيرات الدورية في الشيفرات المعادية .

وبتاريخ ٢٠ أيار عام ١٩٤٢، قبل بضعة أسابيع من معركة ميدواي أرسل الأميرال ياما موتو رسالة مشفرة إلى قادة البحرية اليابانية يبلغهم عن خططه للعمليات الحربية القادمة (الخطة M.O)، وأرسلت الرسالة خطأ بشيفرة قديمة معروفة من قبل الأمريكيين . وبعد أسبوع من العمل استطاع مركز الحرب الإليكترونية في أوهايو فك هذه الشيفرة، وفهم نصوص تلك الرسالة اليابانية العالية السرية، وعلم الأميرال نيمتس أن ياما موتو قد قرر مهاجمة « أ. ف » (A.F) في الثالث من حزيران، كما قام بتنظيم وتحضير هجوم وهمي على « اليوتيانز » لصرف أنظار الأمريكيون عن منطقة الهجوم الحقيقي في « أ. ف » (A.F) . وكانت المشكلة الرئيسية الآن هي معرفة المنطقة المقصودة بالحرفين المذكورين أعلاه . وكانت تلك عملية مبدعة في تاريخ التجسس الإليكتروني الأمريكي، حيث توصلوا من خلال التحليل الدقيق والمستمر للاتصالات اللاسلكية اليابانية إلى أن الهجوم سيقع على جزيرة ميدواي . وكانت العملية الذكية هي تأكيد ذلك، حيث قامت القوات الأمريكية الموجودة في جزيرة

ميدواي بإرسال رسالة مشفرة بطريقة سهلة (يستطيع اليابانيون حلها) إلى القيادة العامة تبلغهم فيها بأن هناك عطلاً في مصنع تنقية المياه، ووقع اليابانيون في الفخ عندما استلموا الرسالة، وبعد بضعة أيام قام الأميرال ياما موتو بإرسال رسالة يقول فيها ما يلي «يوجد نقص في المياه الـ أ. ف نتيجة لتعطل مركز تحلية المياه». وعرف الأميرال نيمتس مكان الهجوم، وعرف كيف يتجه وينتظر العدو، وأعطى أوامره فوراً بتجهيز حاملات الطائرات الثلاث «هورنيت» و «يورك تاون» و «انتربرايز»، وتحريكها باتجاه جزيرة ميدواي. وعند اقتراب كلا الأسطولين من الجزيرة قامت الطائرات الأمريكية من حاملات الطائرات بسلسلة من الهجمات العنيفة، وأغرقت حاملات الطائرات اليابانية الواحدة تلو الأخرى، وأجبرت اليابانيين على إلغاء هذا الغزو. لقد كان لهذا النصر الأمريكي تأثيراً كبيراً على نتائج نهاية الحرب.

أما الفصل الثاني فقد جاء نتيجة للتنظيم الأمريكي الجيد لأعمال الحرب الإليكترونية، حيث كان الأميرال ياما موتو نفسه هو الهدف. ففي نيسان عام ١٩٤٣ قرر قائد الأساطيل اليابانية التي تم تجميعها، زيارة مواقع قواعد المتقدمة ومتابعة سير العمليات في «غوادال كنال»، ولتفقد الدفاعات اليابانية. وفي ١٣ نيسان أرسل قائد الأسطول الثامن الياباني رسالة إلى القادة يبلغهم عن خطة جولة الأميرال، وبينت الرسالة أن الأميرال ياما موتو سيغادر «رابوول» في ١٨ نيسان الساعة السادسة على متن قاذفة خفيفة ترافقها ٦ مقاتلات، متجهة باتجاه جزيرة «بوجا نيفيل» الواقعة في جنوب شرق ارخبيل السلمون، وسيقوم هناك بتفقد قواعد «بالالي و وشورت لاند» وسيستغرق وصوله إلى بالالي ثماني ساعات.

التقطت هذه الرسالة من قبل مركز الحرب الإليكترونية الأمريكي الذي كان يناوب ليلاً نهاراً للاستماع والتقاط وتسجيل جميع الإرساليات المعادية. واستطاع القسم المختص بالمركز فك شيفرة هذه الرسالة وإرسالها إلى القيادة فوراً.

وفي صباح ١٨ نيسان أقلعت ثماني مقاتلات أمريكية من طراز (لايتنينغ ـ ب ٣٨) لوكهيد، من مطار هندرسون في غوادال كنال، وقامت بانتظار طائرة الأميرال الياباني على بعد ٣٥ ميلاً شمال بالالي. وعند وصول الطائرة تم إسقاطها، وقتل الأميرال ياما موتو. وبفضل الحرب الإليكترونية استطاع الطيار الأمريكي التخلص من هذا الرجل الداهية الذي

هاجم بيرل هاربر في مسرح الباسفيك، وذلك الرجل المحترم والشديد الذكاء الأميرال ياما موتو الذي حزنت لفقدانه جميع القوى البحرية اليابانية.

أما الهدية الكبرى التي قدمتها الحرب الإليكترونية في حرب المحيط الهادي، فقد كانت خلال عمليات الإنزال البرمائية التي نقلت القوات الأمريكية من جزيرة غوادال كنال مباشرة إلى قلب اليابان، حيث عملت باستمرار وساهمت في جميع العمليات.

لقد كان اليابانيون يقومون مباشرة بتركيب جميع أنواع رادارات الإنذار المبكر عند احتلالهم لأي جزيرة، بالإضافة إلى رادارات قيادة النيران. أما وحدات الحرب الإليكترونية الأمريكية فكانت تقوم مباشرة بتحديد أماكن هذه الرادارات من جزر السلمون وحتى شواطىء الصين، لتقوم في اللحظات الحاسمة من المعارك بإبطال رادارات توجيه النيران في مناطق عمليات الإنزال، للتقليل من الخسائر في المعدات والأرواح.

وخلال عملية غزو «جزائر مارشال» في مركز المحيط الهادي، قامت السفن المجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية بالتقاط رادارات الإنذار المبكر الموجودة في الجزائر اليابانية التي تقوم بإنذار القوات المحلية عن اقتراب السفن والطائرات الأمريكية.

وبعد دراسة المواصفات الفنية لتلك الرادارات تم ابتكار تكتيك جديد مناسب، لقد كانت المعلومات التي تم الحصول عليها عن الرادارات اليابانية في جزائر مارشال مفيدة وقيمة بالنسبة للبحرية الأمريكية، وخاصة عند غزوها لجزيرة «بالو» بعد بضعة أشهر، حيث قامت بتركيب أجهزة تشويش على سفنها، تم توليفها بدقة على ترددات تلك الرادارات.

هذا إضافة إلى الاستخدام الواسع لتكتيك الحرب الإليكترونية خلال غزو الأمريكيين لجزائر «ماريان»، حيث سبق النزول عمليات استطلاع اليكترونية واسعة لأنظمة الرادار العاملة في تلك المنطقة.

لقد كانت الجهود مثمرة، وتمت الاستفادة من كل ثغرة في التغطية الرادارية اليابانية تسمح للقوات الأمريكية الغازية بالتقرب والإنزال دون كشفها من قبل الرادارات المعادية.

لقد ظهرت أهمية الحرب الإليكترونية أيضاً في منطقة العمليات في الفلبيين، حيث قام الأمريكيون قبل العمليات بكشف لرادارين في خليج «لييت»، وأحد هذين الرادارين كان

مركباً في خليج ليبت نفسه ، والرادار الآخر كان مركباً في جزيرة « ميندااو » وكان على هذين الرادارين حراسة الأماكن المحتملة لاقتراب العدو ، وبالتالي صد الغزو ، ولذلك تمت مهاجمة هذين الرادارين وتدميرهما لتسهيل عمليات الإنزال .

وهناك حادثة هامة أخرى للحرب الإليكترونية جرت خلال الغزو الشهيرة لجزيرة « آيوجيما » عندما كان سرب من الطرادات الأمريكية يتحرك نحو الجزيرة لقصفها ، فقد لاحظ عمال الحرب الإليكترونية أنه يوجد لدى اليابانيين عدد من مجموعات رادارات توجيه النيران مركبة في الجزيرة . وتم تحليل مواصفات هذه المعدات وإرسالها إلى السفن المرافقة حيث قامت بالتشويش على هذه الرادارات ، لمنع اليابانيين من استخدامها لتوجيه بطاريات المدفعية الساحلية على القوات الأمريكية الغازية .

الفصل الثاني عشر

الاتصالات والحرب الإليكترونية

قامت الأطراف المتنازعة في الحرب العالمية الثانية بالتشويش المتواصل على محطات الإذاعة ليمنع كل طرف الطرف الآخر من نشر الدعاية بهذه الوسيلة.

لاحظ العديد من الناس التشويش الحاصل على أجهزتهم (الراديو) عند توليفها، كما كان الاستماع إلى محطات الإذاعة يتحول إلى ضوضاء مزعجة تشبه في بعض الأحيان قرع الأجراس القوية، كما تم أيضاً التشويش على الاتصالات اللاسلكية العسكرية لمنع العدو من الاستخدام الفعال لمحطاته وأجهزته اللاسلكية.

وكانت أولى حوادث التشويش على الاتصالات التي جرت في تشرين الثاني عام ١٩٤١، عندما كان الجيش الثامن البريطاني يحضر لعملية هجومية كبيرة ضد وحدات المحور على الجبهة الليبية، محاولاً استعادة مواقعه التي فقدها.

ولاحظ البريطانيون من خلال العمليات الجريئة لأرتال دبابات الجنرال «رومل»، أن أسباب نجاح الألمان هو التنظيم الجيد للاتصالات اللاسلكية، والسيطرة الكاملة بين القيادات والدبابات، واعتبر البريطانيون أن شل الاتصالات هذه وإبطالها سيمكنانهم من شل حركة

الوحدات المدرعة الألمانية، لذا قاموا بتركيب عدد من المرسلات اللاسلكية البدائية ذات الاستطاعة ٥٠ واطاً، تعمل على التعديل الترددي (F.M)، على قاذفاتهم من طراز ولينغتون.

كانت هذه المرسلات تعدل بضجيج محركات الطائرات مسببة بذلك تشويشاً كاملاً يصم الآذان على الترددات المستخدمة من قبل الألمان، وسبب هذا التشويش إرباكاً كبيراً في عمل الأرتال المدرعة الألمانية وقيادتها، وبعد أن اكتشفت الألمان ذلك وعرفوا مصادر هذا التشويش، قاموا بإرسال المقاتلات من طراز (BF-109) لإسقاط القاذفات ولنغتون الحاملة لأجهزة التشويش، وكانت هذه المهمة سهلة التنفيذ على الألمان، حيث إن الطائرة ولينغتون بطيئة جداً وغير مجهزة بالمرافقة المناسبة.

لقد رأينا في عمليات الأطلسي والمحيط الهادي أن أفضل ثمار الحرب الإليكترونية خلال الحرب العالمية الثانية هو التصنت واستقبال واستطلاع الاتصالات اللاسلكية المعادية. وكانت هذه الإجراءات لا تنفذ من قبل الدول المتحاربة فقط من أجل الحصول على المعلومات المفيدة نتيجة لفك رموز الرسائل، ولكنها كانت تنفذ بهدف كشف شبكات التجسس التي تعمل داخل أراضيها.

وجرت إحدى هذه الحوادث الهامة والتي استخدم فيها هذه النشاطات، في ألمانيا وكانت العملية تهدف إلى تحديد مكان محطة إرسال روسية سرية تعمل في الأراضي المحتلة من قبل الألمان.

ففي العام ١٩٤١ استطاعت المخابرات العسكرية الألمانية(ABWEHR) استقبال مالا يقل عن ٥٠٠ رسالة مشفرة، ولم تستطع المخابرات الألمانية فك رموزها، وتأكد للمخابرات الألمانية وجود شبكة تجسس سوفييتية تعمل في غرب أوربة.

وكان قادة النازية في برلين قلقين جداً من وجود هذه الشبكة وعدم تمكنهم من وضع أيديهم عليها، والتي ظهر أنها مجهزة تجهيزاً جيداً. وتملك محطات إرسال تعمل على الأمواج القصيرة بالإضافة إلى معدات اليكترونية أخرى، وسميت هذه الشبكة باسم «الاوركسترا الحمراء». وقد أقلق ذلك الألمان لعدم معرفتهم ما تحتويه هذه الرسائل من معلومات عسكرية

ترسل إلى القيادة العسكرية الروسية من داخل أراضيهم، ورغم جميع المحاولات فقد باءت جهودهم بالفشل بالقبض على الجواسيس الروس.

لقد كان لدى الألمان أجهزة تحديد الاتجاه (D/F)، ولكنها لم تكن متطورة بالشكل الكافي لإعطاء الدقة والسرعة الكافية لتحديد مكان المحطة الروسية السرية التي كانت تغير موقعها باستمرار. وكانت تلعب مع الراشدات الألمانية لعبة «صيد الثعالب» وبذل الألمان جهوداً كبيرة لتحسين تقنية أجهزة إيجاد الاتجاه بشكل مستمر.

كانت المحطة السرية ترسل لمدة ٤ ــ ٥ ساعات كل ليلة باستمرار، وكان الألمان يستقبلون هذه الإرساليات باستخدام راشداتهم بعد حساب اتجاه المحطة وتحديد مكانها، ولكن الروس كانوا يغيرون مكان المحطة قبل أن يصل إليها الألمان. وبعد دراسة ومراقبة طويلة تبين للألمان أن محطة الإرسال الرئيسية للأوركسترا الحمراء تقع في إحدى المدن البلجيكية، وأرسل الألمان أمهر عمال الاسترشاد إلى المدينة محاولين كشف الموقع الدقيق لمحطة الإرسال. لقد ارتكب الجواسيس الروس خطأً قاتلاً، وذلك ببقائهم مدة طويلة في مكان واحد، ففي ليلة ١٣ كانون الأول عام ١٩٤١ تم تحديد المبنى المستخدم للمحطة السرية الروسية من قبل خبراء الاسترشاد الألمان، ودخل الجنود الألمان متخفين، ويرتدون الجوارب السميكة فوق أحذيتهم لإخفاء أصوات دخولهم، وتم إلقاء القبض على الجواسيس الروس بالجرم المشهود.

لقد كان من المعروف أن البريطانيين قاموا بأكبر النشاطات من استقبال الإرساليات المعادية، وتقدموا في هذا المضمار عن بقية الدول الأخرى، وحصلوا من جراء هذا العمل المستمر على نشاطات وخبرات ملحوظة، وأقاموا بعد الحرب العالمية الأولى العديد من محطات الاستقبال السرية، في جميع أنحاء العالم لاستقبال الاتصالات، ومعرفة ما يجري في العالم.

كانت جميع الرسائل الملتقطة تحل وتفك رموزها إذا كان ذلك ممكناً بغرض الحصول على المعلومات المفيدة عن الأوضاع السياسية والعسكرية للدول الأخرى.

ولا تزال عملية فك رموز وشيفرات الإرساليات حتى يومنا هذا من النشاطات الهامة، ويعتمد نجاحها على مهارة الأشخاص والخبراء العاملين في هذا المجال وذكائهم.

كانت عملية الترميز للرسائل تنفذ بالأيدي البشرية، وإن الملفات السرية الحاوية على

الشيفرة تبقى سرية، ومحدودة ومقفلاً عليها، وموضوعة تحت الحراسة الشديدة ليلاً ونهاراً.

لقد كانت عملية ترميز الرسائل عملية شاقة وتستغرق وقتاً طويلاً حيث يتضمن تحويل النص المفتوح للرسالة إلى سلسلة من مجموعات الحروف والأرقام التي كانت تضاعف عدة مرات لتصعيب عملية فكها من قبل العدو. وكلما استخدمت مجموعات أكبر من الحروف والأرقام كانت عملية فك الشيفرة أكثر صعوبة.

قبل اندلاع الحرب العالمية الثانية مباشرة، قام الألمان بصناعة آلة ترميز رسائل خاصة أطلق عليها اسم «اينغما». كانت هذه الآلة قادرة على توليد عدد كبير من مجموعات (مصفوفات) الترميز التي كانت تنتج بالطريقة اليدوية السابقة. وكانت عبارة عن آلة كهربائية مجهزة بلوحة مفاتيح خاصة يستخدمها العامل لتشكيل المجموعات، وكانت سعة هذه الآلة أكثر من أربعة ملايين مجموعة رموز، وكانت القيادة الألمانية على قناعة بأن مشكلة التشفير قد حلت نهائياً بواسطة هذه الآلة، التي ستجعل عملية فك الشيفرة من قبل العدو مستحيلة، حيث إنه كلما ازداد عدد المجموعات المشكلة للتشفير كانت عملية الفك أصعب.

وتوالت الأحداث التي كان أولها مهندس يهودي بولوني يدعى «ريتشارد ليونسكي»، كان يعمل مهندساً ورياضياً في مصنع برلين حيث كانت تصنع الآلات اينغما.

في أحد أيام عام ١٩٣٨ دخل ليونسكي إلى قيادة المخابرات في وارسو وعرض بيع معلومات عن الآلة اينغما مقابل عشر آلاف جنيه استرليني وجواز سفر يمكنه هو وعائلته من الهجرة إلى بريطانيا، التي كانت في ذلك الحين حليفة لبولندا.

لم تصدق المخابرات البولونية والمخابرات البريطانية ضربة الحظ هذه، حيث إنهما كانتا تتوقعان الدخول في حرب مع ألمانيا خلال وقت قصير. لم تكن حيازة هذه المعلومات عن الآلة كافية لفك جميع رموز الرسائل الألمانية، حيث كان الألمان يغيرون مفاتيح الشيفرة كل يوم. وللتغلب على هذه المشكلة، قرر البريطانيون صنع آلة جديدة قادرة على تقديم جميع العمليات الضرورية لإيجاد المفاتيح المستخدمة وبسرعة، حيث يتم تغذية هذه الآلة (آلة فك الشيفرة) بجميع المعلومات للحصول على النص الواضح للرسالة المعادية المشفرة.

وجند لصالح هذا الموضوع أكثر من ثلاثين عالم رياضيات لدراسة جميع المجموعات والمصفوفات الحرفية والرقمية ووضعها بآلة التشفير اينغما مستفيدين من المعلومات التي قدمها «ليونسكي». وعند الانتهاء من ذلك أصبحت آلة فك الشيفرات والرموز البريطانية قادرة على إعطاء المفتاح المطابق لفك شيفرة رسائل اينغما، حيث خزنت هذه المجموعات اليكترونياً في الآلة، واستخدم البريطانيون وسائل اليكتروميكانيكية متطورة في ذلك.

وأطلق على هذا النظام البريطاني اسم «اولترا»، وكان عبارة عن مجموعة من الحواسب الإليكترونية البدائية.

وعندما اندلعت الحرب العالمية الثانية وجد البريطانيون أنفسهم في وضع متقدم بفضل نظام اولترا، وبفضل شبكات الاستطلاع اللاسلكي المنشورة في مختلف أرجاء العالم. لقد كان البريطانيون قادرين على استقبال الأوامر الصادرة عن قيادة الجيش والبحرية والقوى الجوية الألمانية إلى مختلف الوحدات التابعة لها، إضافة إلى الأوامر والاتصالات بين تلك القوات، وحتى الأوامر التي كان يصدرها هتلر نفسه قبل كل عملية عسكرية هامة.

لقد لعبت المخابرات البريطانية دوراً هاماً في هذا الموضوع وخاصة في السنوات الأولى للحرب، حيث كان لمعرفة البريطانيين المسبقة للعمليات عن طريق نظام اولترا والحوادث الاستراتيجية، ومواقع الوحدات المعادية وتحركات هذه القوات أثرها الكبير على نتائج العديد من المعارك، ومثال على ذلك النصر الذي أحرزته بريطانيا في معركة كاب ماتابان في ٢٨ آذار عام ١٩٤١، والذي يعود الفضل فيه إلى تمكن البريطانيين من فك شيفرات الرسائل التي أرسلتها القيادة الألمانية إلى الفيلق الجوي الألماني في إيطاليا «اكس ـ كات»، المخصص لحماية الأسطول الإيطالي والذي كان قد غادر تورنتو قبل عدة أيام، وكما رأينا سابقاً فإن البحرية الإيطالية كانت قد خططت لهجوم مفاجىء على قوافل السفن البريطانية في المتوسط، باستخدام سفينة القيادة وأربعة طرادات ثقيلة وست مدمرات. واعتمد نجاح هذه العملية على عنصر المفاجأة، كما بذل الإيطاليون قصارى جهودهم لإبقاء خططهم سرية.

ولكنهم عندما طلبوا المساعدة من حلفائهم الألمان بإرسال مقاتلات الفيلق الجوي لحماية أسطولهم استخدم الألمان نظام اينغما المخصص لتشفير الرسائل للرد، واستقبل

البريطانيون الرسالة وفكوا رموزها باستخدام «اولترا» وحصل البريطانيون بذلك على كافة المعلومات المتعلقة بالأسطو البحري الإيطالي : التاريخ ، الوقت ، عدد السفن المشتركة ، حجم الدعم الجوي .... الخ وعلى ضوء تلك المعلومات أمر الأميرال «كوننغهام» الأسطول البحري البريطاني المتمركز في الإسكندرية (مصر) بالاستعداد للتحرك .

ولخداع الجواسيس الإيطاليين الموجودين في ميناء الإسكندرية ذهب الأميرال البريطاني إلى الشاطىء بلباس الرياضة حاملاً معه مضارب الغولف ، وعندما حل الظلام عاد سراً إلى أسطوله واتجه به إلى البحر .

لقد ساعد نظام اولترا أيضاً في تدمير العديد من قوافل سفن الشحن الإيطالية المتجهة إلى الموانىء الشمالية لإفريقية ، حيث قام البريطانيون بفك شيفرات الرسائل المرسلة من القيادة الألمانية العليا إلى الجنرال «رومل» ، وإلى قادة الفيلق الجوي الألماني في إيطاليا ، والمتضمن الإعلام عن مغادرة ووصول الإمدادات المرسلة بحراً إلى القوات المتواجدة في إفريقية .

ومع الحصول على المعلومات عن أوقات المغادرة ووصول القوافل وأسماء موانىء المغادرة ، والاتجاه ، والمسار الذي ستسلكه السفن ، كان البريطانيون على علم دائم بمغادرة القوافل ، وكانوا يرسلون وحداتهم فوراً لمهاجمة هذه القوافل ، هذا بالإضافة إلى عمليات الاستطلاع والتصوير الجوي الدوري للموانىء الإيطالية الهامة ، حيث كانت تعطى المعلومات بشكل مسبق عن سفن الشحن والسفن البحرية المرافقة .

وهناك عامل آخر ساعد على نجاح الأسطول البريطاني في المتوسط هو حيازة هذا الأسطول على الرادارات التي مكنته من ضرب أهدافه ليلاً .

وخلال احتلال الجزيرة كريت من قبل المظليين الألمان عام ١٩٤١ ، قام البريطانيون باستقبال الرسائل المرسلة من قيادة القوات الجوية الألمانية إلى الوحدات المشاركة ، واستطاعوا فك الرموز . وبالرغم من نجاح الألمان في احتلال الجزيرة ، إلا أن خسائرهم كانت فادحة ، حيث قام البريطانيون بنشر قواتهم في منطقة انزال المظليين الألمان .

وهناك نجاحات أخرى «انكلو ــ أمريكية» ، حصلت في الحرب العالمية الثانية كان

الفضل بها يعود إلى نظام اولترا، منها معركة بريطانيا، ومعركة العلمين في شمال إفريقية، وغزو النورماندي.

ومن الصعب أن نحكم بالضبط على ما قدمه نظام أولترا من نجاح لهذه العمليات، ولكن يمكن القول وبدون شك أنه قدم معلومات قيمة للبريطانيين غيرت نتائج العديد من المعارك. لقد دفعت البحرية التجارية الإيطالية الثمن باهظاً لاستخدام البريطانيين النظام أولترا في فك رموز الرسائل وشيفراتها، حيث قدم للبريطانيين الكثير من المعلومات المفيدة عن نشاطات هذا الأسطول.

إن المعرفة المسبقة لما قد يقوم به العدو ومعرفة نياته المستخلصة من الاستطلاع وفك شيفرات الرسائل، مع تأمين الحماية المناسبة للاتصالات الصديقة، تشكل العناصر الأساسية في الحرب الإليكترونية. ومع الأخذ بعين الاعتبار التقدم الكبير الذي حصل في حقل الإليكترونيات للاستخدامات العسكرية، والحاجة المتزايدة للقيادة والسيطرة على القوات فإن حماية الاتصالات قد أصبحت ضرورة مطلقة، ليس من وجهة نظر فكِّ الترميز والشيفرات، وإنما من وجهة نظر المعاكسة الإليكترونية لهذه الاتصالات (الاستطلاع الإليكتروني، التشويش، الخداع ..... الخ).

إن حماية أنظمة الاتصال والقيادة والسيطرة تشكل اليوم أعلى أفضليات الدفاع لكل دولة، ويعتبر بمستوى أهمية الحصول على الأسلحة نفسها، وتدريب القوات وجميع العناصر الأخرى لخوض الحروب الحديثة.

الفصل الثالث عشر

الحرب الباردة: كوريا وتطوير التسليح الإليكتروني

مع نهاية الحرب العالمية الثانية، قام الأمريكيون والبريطانيون معاً بتنسيق معظم آلة الحرب، والمعدات الإليكترونية التي أصبحت غير قابلة للاستخدام، بسبب تعطل بعضها، ونقص الصيانة والقطع التبديلية، حتى إنه تم بيع بعضها لتجار المخلفات العسكرية.

وطوى النسيان المعاكسة الإليكترونية، واختفى معظم الناس الذين حصلوا على خبرات كبيرة في هذا المجال خلال الحرب عن الأنظار، وتحول بعضهم إلى أعمال أخرى في مجال الصناعة الإليكترونية تدر أرباحاً أفضل.

ومن ناحية أخرى تابع الرادار تقدمه وتطوره حيث إنه وسيلة ملاحية هامة لا غنى عنها للسفن والطائرات خاصة في الليل، وفي ظروف الأحوال الجوية السيئة.

أما روسيا وهي القوة المنتصرة الأخرى فلم تكن متسرعة مثل بريطانيا وأمريكا في تسريح القوات السوفياتية التي استمرت في الهيمنة على أوربة وآسيا، مستفيدة من خبرة ومهارات ألوف العلماء الألمان الذي أسرتهم في المناطق المحتلة.

وتابع الروس الأبحاث المكثفة في مجال الإليكترونيات العسكرية وبدؤوا ببناء صواريخ موجهة اليكترونياً.

وخلال الحرب العالمية الثانية استخدم الروس قواتهم الجوية لتدعيم الدعم الجوي التكتيكي لقواتهم الأرضية (كما فعل الألمان)، لذا لم يقوموا بصناعة طائرات كبيرة مثل القاذفات ذات المحركات الأربعة البريطانية والأمريكية المصممة خاصة لأعمال القصف الاستراتيجي، بل عالجوا هذه الثغرة في ترساناتهم الحربية بإنتاج مئات من القاذفات طراز (ب ــ ٢٩) المنقولة عن القاذفات الاستراتيجية الأمريكية (بوينغ ب ــ ٢٩) «سوبر فور تريس» والتي وقعت في أيدي الروس نتيجة لهبوط اضطراري حصل لهذه الطائرات في سيبيريا.

وفي تلك الأثناء، ونتيجة لوجود بعض المناطق غير المحددة التي لم يتفق عليها، ظهرت الخلافات بشكل سريع بين القوى الغربية والاتحاد السوفييتي.

وخلال الفترة التي تلت انتهاء الحرب مباشرة، وجدت القنبلة الذرية في أيدي الأمريكيين فقط، وكانت الواسطة لمنع نشوب الحرب من جديد.

وكان التهديد باستخدام القنبلة الذرية رادعاً قوياً وكافياً لمنع الروس من القيام بأي عمل عسكري في ذلك الوقت.

وكمثال على ذلك نذكر الردع النووي (كما يسمى في أيامنا هذه) الذي منع نشوب الحرب مرة ثانية عندما بدأ الروس بمحاصرة برلين الغربية في عام ١٩٤٨.

كانت العاصمة السابقة الهامة مهجورة في الجانب المحتل من قبل الروس في ألمانيا الشرقية، وقد قسمت إلى قطاعات بين البريطانيين والأمريكيين والفرنسيين والروس، وكان يعيش في القطاع الغربي أكثر من مليوني مواطن تعرضوا للإخضاع عندما رفض الروس السماح بنقل الإمدادات عبر الطريق الممتد داخل حدود ألمانيا الشرقية. وعندما قرر الأمريكيون والبريطانيون والفرنسيون إقامة الجسر الشهير لبرلين بين ألمانيا الغربية وبرلين، كان باستطاعة الروس في ذلك الحين احتلال القطاع الغربي لبرلين، ولكنهم لم يفعلوا ذلك خشية استخدام الأمريكيون القنبلة الذرية، والذي لم يكن لدى الروس أي وسيلة دفاعية ضدها في ذلك الحين.

وانتهى حصار برلين في أيار عام ١٩٤٩، وكان ذلك نصراً معنوياً للعالم الغربي، ولكنه

أشار إلى مايسمى «بالحرب الباردة» بين السوفييت والقوى الغربية. واستمرت الحرب الباردة لفترة طويلة، وكانت تتصف بفترات قصيرة من العداء الواضح، وجو من الشك المتبادل، نتج عنه تشكيل الحلفين الكبيرين وهما: «معاهدة حلف شمالي الأطلسي» (الناتو)، و«معاهدة حلف وارسو».

وأصبح التشويش الإليكتروني على الاتصالات عنصراً استراتيجياً هاماً في الحرب الباردة. وكان أول عمل للحرب الإليكترونية ذلك الذي نفذه الروس، حيث قاموا بالتشويش على البرامج المرسلة من صوت أمريكا، وكذلك على البرامج المرسلة من هيئة الإذاعة البريطانية، والموجهة إلى دول شرق أوربة الداخلة خلف ما يسمى «بالستار الحديدي». وكانت هذه البرامج ترسل باللغة الروسية. واحتجت الدبلوماسية الأمريكية والبريطانية وكذلك الأمم المتحدة إلى موسكو، بأن هذا العمل ليس له ما يبرره في أوقات السلم. وأجاب السوفييت بأن إذاعتي أمريكا وبريطانيا تشكلان نوعاً من الحرب النفسية، وأن للروس الحق في الدفاع عن أنفسهم بإبطال محطات الإذاعة المعادية. واستمر التشويش الروسي على محطات الإذاعة الغربية لسنوات عديدة بالرغم من التكاليف الضخمة التي ينفقها الروس على ذلك، حيث كان لصوت أمريكا وحده حوالي ٨٥ محطة إذاعة في أوربة وشمال إفريقية، وتعمل على ١٦ تردداً مختلفاً وعلى الموجتين القصيرة والمتوسطة. وطبقاً للإحصائيات التي أجريت في ذلك الوقت فقد كان لدى الروس حوالي ١٥٠٠ محطة تشويش، تعمل منها ٨٠٠ محطة في روسيا و ٧٠٠ محطة في الدول التابعة لها.

لقد صممت وصنعت محطات التشويش هذه لهذا الغرض بالذات. وكانت تقاد بواسطة شبكة استقبال عالية الفعالية، وحالما تغير إذاعة صوت أمريكا ترددها لتجنب التداخل أو التشويش كانت المستقبلات السوفيتية تشير فوراً إلى التردد الجديد، لتستمر مرسلات التشويش بالتشويش عليه، وكان تنظيم العمل الروسي دقيقاً من حيث تطابق أوقات التشويش مع بدء إرسالات صوت أمريكا والإذاعة البريطانية. وبالرغم من ذلك فقد حاول الأمريكيون تجنب التشويش الروسي. وقد نجحوا في بعض الحالات، وجرت آخر هذه المحاولات في ايلول عام ١٩٥٩ عندما قام الزعيم السوفييتي نيكيتا خروتشوف بزيارة رسمية للولايات المتحدة الأمريكية.

لم يكن هذا النوع من الحرب الإليكترونية مقتصراً على أوربة وحدها، فقد قام الصينيون تحت قيادة زعيمهم «ماوتسي تونغ» في تنفيذ هذا النشاط من الحرب الإليكترونية بسرعة.

واستناداً إلى نصوص معاهدة السلام فقد كان للأمريكيين الحق باستخدام الموانىء البحرية الصينية. وخلال المسيرة الصينية الكبرى التي قادها ماوتسي تونغ نفسه إلى المناطق الشرقية والجنوبية من الصين، قام الأسطول السابع الأمريكي المنتشر في المحيط الهادي بعمل كل ما باستطاعته للحفاظ على هذه الحقوق. وقبل بضعة أشهر من بدء المسيرة كانت هناك سفينة خاصة مجهزة للاتصالات قد تمركزت في الميناء الصيني «تسينغ تاو» للتأكد من تحقيق الاتصالات اللاسلكية بين السفن الأمريكية والقيادة البحرية العليا في «غوام» والجزر الأخرى في المحيط الهادي.

وفي أحد الأيام توقف عمل الاتصالات اللاسلكية الأمريكية بسبب وجود تداخل غريب بشكل مستمر على جميع الشبكات الأمريكية العاملة، وشك الأمريكيون بوجود تشويش، وقاموا بتنظيم مهمة للاستطلاع الإليكتروني، قامت به سفينة صغيرة مجهزة بأجهزة الاستطلاع الإليكتروني والراشدات، وذلك لتحديد مكان مصدر هذا التشويش، وتم كشفه بسرعة، حيث تبين وجود مرسل تشويش صيني، وتم تدمير هذا المرسل وإخراجه خارج العمل بواسطة البحرية الأمريكية.

وفي هذا الجو السياسي والعسكري المتوتر نشبت الحرب بين كوريا الشمالية وكوريا الجنوبية عام ١٩٥٠.

وعندما اجتمع كل من روز فلت وتشرشل وشاى كاى شيك في القاهرة عام ١٩٤٣ لتقرير مستقبل المناطق المحتلة من قبل اليابانيين في الشرق الأقصى، تقرر أن تصبح شبه الجزيرة الكورية دولة مستقلة بعد الحرب، ولكن بعد انسحاب اليابانيين احتل الروس الجزء الشمالي من شبه الجزيرة، واحتل الأمريكيون الجزء الجنوبي منها.

وأصبحت هناك دولتان كوريتان، وكانت الحدود بين الدولتين هي على طول خط

العرض ٣٨ ، الذي سرعان ما أصبح موضوع النزاع المتزايد بين الروس والأمريكيين وفي جميع أنحاء العالم.

وتوترت العلاقات بين الدولتين الجديدتين: كوريا الشمالية الشيوعية وكوريا الجنوبية غير الشيوعية، وتزايد هذا التوتر أكثر فأكثر حتى ٢٥ حزيران عام ١٩٥٠ ، حيث قامت قوات كوريا الشمالية بعبور خط العرض ٣٨ وغزو حدود كوريا الجنوبية.

وطالبت الأمم المتحدة الكوريين الشماليين بالانسحاب ودعت جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة إلى شجب هذا الاعتداء.

وتم تشكيل قوة تدخل سريع معظمها من الأمريكيين، أما الكوريون الشماليون فقد تقدموا بسرعة نحو الجنوب يدعمهم الاتحاد السوفييتي والصين، واحتلوا معظم كوريا الجنوبية، بما في ذلك العاصمة سيئول.

وبعد ٥ أيام من الغزو بدأت الطائرات الأمريكية المتمركزة في اليابان بمساعدة قوات كوريا الجنوبية تقديم الدعم الجوي لها.

وبعد فترة قصيرة دخلت قوات أمريكية وقوات أخرى من دول غير شيوعية لمساعدة الكوريين الجنوبيين ودعمهم، وكان ذلك بدء الحرب الكورية الطويلة والصعبة والدامية والتي استمرت ثلاث سنوات من عام ١٩٥٠ لغاية ١٩٥٣.

وفي الأشهر الأولى للحرب كانت القاذفات الأمريكية (ب ـــ ٢٩) سوبر فورتريس قادرة على العمل بحرية ضد أهدافها الاستراتيجية والتكتيكية دون أن يعيقها شيء. إلا أن الحالة تغيرت بشكل عنيف لدى ظهور المقاتلات النفاثة الروسية (ميغ ـــ ١٥)، وكانت هذه المقاتلات قادرة على استخدام القواعد الجوية والاستفادة من محطات رادار الكشف البعيد الصينية الموجودة على جانب نهر «يالوو»، الذي يشكل الحدود بين الصين وشبه الجزيرة الكورية. لذا أصبح خطراً جداً على القاذفات الأمريكية الكبيرة القيام بمهام الطيران نهاراً فوق كوريا الشمالية. لذا قرر الأمريكيون القيام بتنفيذ عملياتهم ليلاً فقط، والذي حسن الوضع لبعض الوقت، حيث لم يكن لدى الكوريين الشماليين في ذلك الوقت أنظمة تسديد ليلية مناسبة، وكانت المعدات الوحيدة المتوفرة لديهم هي مجموعات رادار قديمة من مخلفات

الحرب العالمية الثانية، قدمت لهم من قبل الروس أو الصينيين، ولكن مداها كان محدوداً جداً.

لقد طور الروس نوعين من الرادارات خلال الحرب العالمية الثانية هما «دمبو»: RUS 1 و RUS-11 وكان كلاهما يعمل على عصبة الترددات المنخفضة، وكانت مركبة على مقطورات تجرها العربات وأحياناً الخيول، وكانت هذه الرادارات قادرة على قياس المسافة لطائرة ما، كما تعطي الاتجاه بشكل تقريبي، وحصل الكوريون الشماليون أيضاً من الروس على عدد من رادارات قيادة النيران من طراز (مار ـــ ١١) (MAR-11)، والتي كان الروس قد حصلوا عليها من البريطانيين خلال الحرب العالمية الثانية من خلال معاهدة الإعارة (التي صدرت في آذار ١٩٤١) وقدمت بموجبها الولايات المتحدة المساعدات المادية إلى الدول الحليفة والدول التي تحارب ألمانيا وإيطاليا، كما زود الروس الكوريين الشماليين أيضاً بعدة مجموعات من رادارات البحث (S.J) التي كانت الولايات المتحدة قد أعطتها للروس خلال الحرب، وقام الروس بنسخ هذا الرادار وإنتاجه بكميات كبيرة في مصانعهم.

ومع أن الأمريكيين لم يكونوا مستعدين للحرب الإليكترونية إلا أنهم كانوا محظوظين حيث وجدوا أن لديهم نظام الإنذار الراداري الذي كان مركباً على طائراتهم.

لاحظ الطيارون الأمريكان خلال غاراتهم فوق كوريا الشمالية أنه قبل آن يصبحوا على مدى مرمى نيران المدفعية المضادة للطائرات المعادية، كانت تضيء لمبة جهاز الهبوط الآلي فجأة، محذرة إياهم من خطر وشيك الحدوث، وكان سبب ذلك أن مجموعات رادار البحث الروسية (RUS-11) المستخدمة من قبل الكوريين الشماليين كانت تعمل على التردد (٧٢ ميغا هرتز)، وهو تردد قريب جداً من التردد المستخدم في نظام الهبوط الآلي الأمريكي (٧٥ ميغا هرتز). وكانت صدفة حظ، أن لمبة الإشارة تضيء على الواجهة الأمامية للطيار الأمريكي محذرة إياه في أثناء طيرانه فوق كوريا الشمالية، بأنه قد تم كشفه من قبل الرادار المعادي، وكان هذا التحذير يعطي الطيار الوقت الكافي لإجراء المناورة المناسبة.

لم تستمر فترة الحظ هذه طويلاً، حيث حصل الكوريون الشماليون على نظام راداري جديد قدمه لهم الصينيون، وكان هذا الرادار يعمل على العصبة العالية من التردد «العصبة X» (من ٨٠٠٠ ـــ ١٢٠٠٠ ميغا هرتز).

أما الأمريكيون فقد زادت خسارتهم بشكل ملحوظ، بعد أن توقف مستقبل الإنذار الراداري (R.W.R) الارتجالي عن العمل، وأصبحوا يعلمون بأنهم سيقعون ضمن مدى المدفعية المضادة للطائرات الكورية، والتي كانت قد دعمت بشكل جيد في تلك الأثناء. ولاحظ الأمريكيون أن نيران المدفعية المضادة للطائرات المعادية قد أصبحت أكثر دقة. حتى في حالات الرؤية السيئة، وأصبحت لديهم القناعة بأن الكوريين قد حصلوا على نوع جديد من الرادار.

وقام الأمريكيون بسرعة باستعادة المعدات الإليكترونية التي كانوا قد استغنوا عنها بعد نهاية الحرب العالمية الثانية، كما أنهم عادوا واشتروا ما باعوه لتجار المخلفات. وحالما أصبحت هذه المعدات جاهزة للعمل تم إرسالها إلى الشرق الأقصى، لتركيبها على الطائرات العاملة فوق كوريا الشمالية.

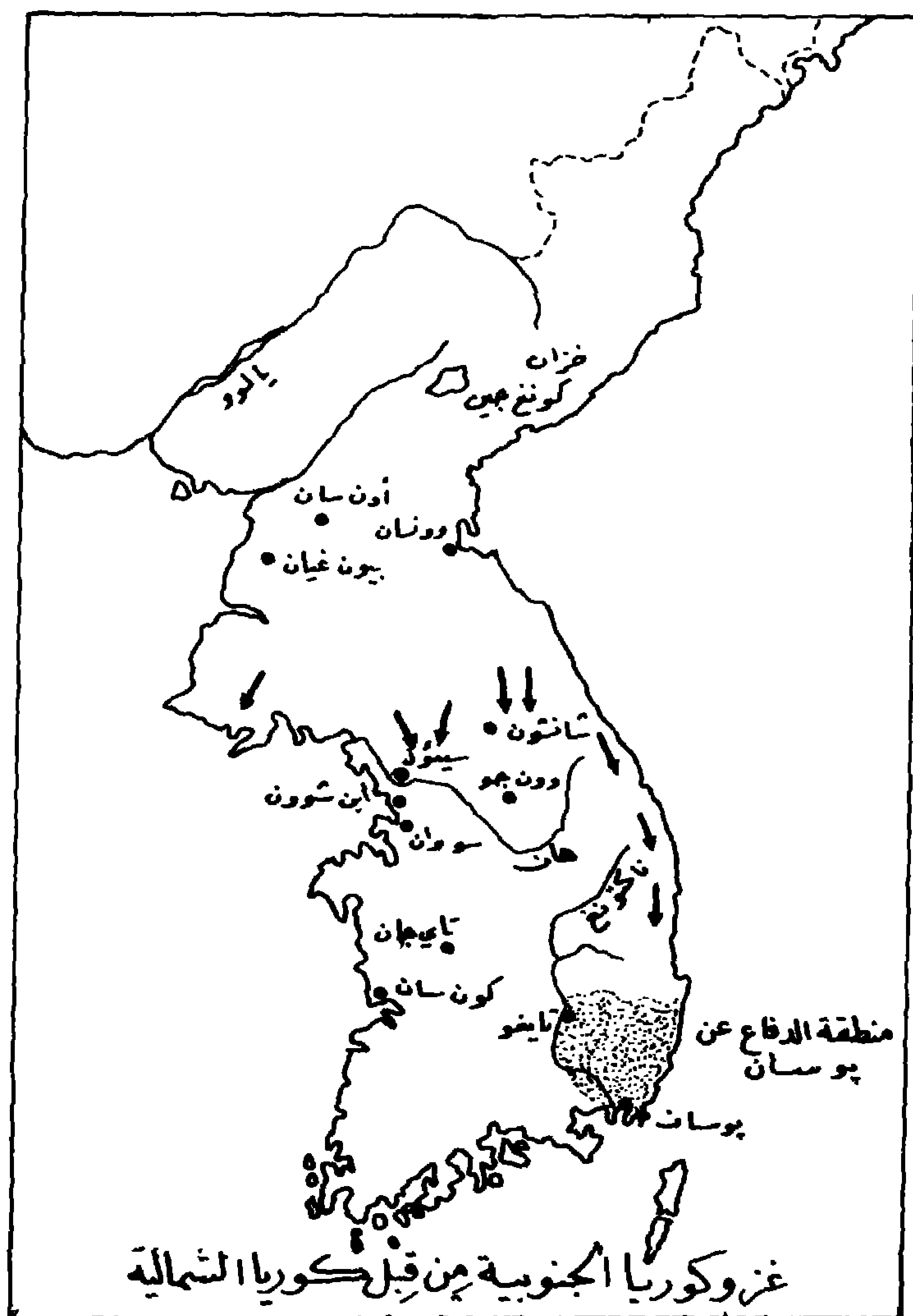
لم تكن المستقبلات القديمة قادرة على التقاط إشعاعات رادار العدو الجديد، لذا قام الأمريكيون بتركيب مستقبلات جديدة، وحصلوا على المعلومات عن مواصفات الرادار الجديد مثل: التردد الحامل، والتردد التكراري وعرض النبضة..... الخ، وقاموا بتعديل أجهزة التشويش التي كانت مستخدمة في الحرب العالمية الثانية، وتركيبها على القاذفات القديمة من طراز (ب ــ ٢٥ ج، ميتشيل)، والتي أعطيت مهمة حماية القاذفات (ب ــ ٢٩) فيما بعد، خلال قيامها بالغارات الجوية فوق كوريا، كما تم إحياء نظام التشويش السلبي القديم باستخدام التشاف.

وبعد استخدام الأمريكيين وسائل الحرب الإليكترونية هذه أصبحت الرادارات الكورية غير قادرة على كشف القاذفات الأمريكية أو توجيه أنوار الكشف عليها. لإطلاق نيران المدفعية المضادة للطائرات، وبدأت الخسائر الأمريكية بالانخفاض من جديد.

وبينما كان ذلك يجري فوق الأجواء الكورية، كانت الحرب على الأرض تستعر بشكل سريع، مرة لصالح هذا الطرف ومرة لصالح الطرف الآخر.

وبعد بضعة أشهر من نشوب الحرب عام ١٩٥٠ استطاعت قوات الأمم المتحدة استعادة جميع الأراضي التي تشكل حدود جمهورية كوريا الجنوبية، وذلك بفضل الإنزال الذي

تم خلف قوات العدو في «اينشوون» الواقعة على الشواطىء الغربية لشبه الجزيرة الكورية، وشارك في هذا الإنزال المقاتلات القاذفة من أربع حاملات طائرات، بالإضافة إلى القوى الجوية الأمريكية الخامسة، وحوالي ٢٥٠ سفينة و ٧٠٠٠٠ ألف رجل، إضافة إلى فرقة من القوات البحرية الأمريكية.



الشكل ٢١: غزو كوريا الجنوبية مِنْ قِبَلْ كوريا الشمالية.

لقد كان هذا الإنزال صعباً جداً بسبب الطبيعة الجغرافية للمنطقة، بما في ذلك الشواطىء الصخرية الحادة الانحدار والشاهقة، والتي كان عليهم تسلقها، إضافة إلى تيارات المد والجذر القوية والإعصارات الاستوائية المتكررة الحدوث.

لقد كان واضحاً منذ البداية أن نجاح هذه العملية يعتمد على تاريخ الإنزال، وعلى التنسيق في الزمن بين إنزال القوات وتقديم الدعم الجوي والبحري.

وتم تحديد الخامس عشر من ايلول موعد الإنزال، وتم تنفيذ عدد مس طلعات الاستطلاع للتصوير الجوي وطلعات الاستطلاع الإليكتروني قبل بضعة أيام من العملية، واستمرت أعمال الاستطلاع بالطائرات، وتم تحديد مواقع محطات الرادار التي يجب إخراجها من المعركة قبل بدء العملية. وقبل ٢٦ ساعة من الوقت المحدد لبدء الإنزال، ضرب الإعصار الاستوائي اليابان وكوريا مسبباً مصاعب كبيرة للسفن الصغيرة وزوارق الإنزال، وكذلك بالنسبة للعمليات الجوية، ورغم ذلك فقد تم تنفيذ الإنزال حسب الخطة الموضوعة، وتبع ذلك قصف جوي وبحري ضخم، وكان الفضل في ذلك يعود للتخطيط الجيد للعملية وللدعم الجوي القريب الذي قدمته مئات الطائرات من طراز «كوراسير» (F4U) والطائرات سكاي رايدر (ADI). وكان الهجوم البرمائي ناجحاً، وبعد سبع ساعات من القتال الضاري كانت أهداف العملية قد تحققت.

وعندما عبرت قوات الأمم المتحدة خط العرض ٣٨ القريب من حدود الصين الحمراء، بدأت الصين بإرسال الأعداد المتزايدة من المتطوعين لمساعدة الكوريين الشماليين.

وأجبر الأمريكيون وحلفاؤهم على التراجع نحو الجنوب. لقد كان نضالاً دامياً مع نتائج مخيبة للآمال. وبغض النظر عن آلاف الطائرات، التي شاركت من حاملات الطائرات الأمريكية والبريطانية، والفيالق، فإن الدعم الجوي لم يحقق نتائج كبيرة، نظراً لقلة الأهداف العسكرية الهامة على الأراضي الكورية

لقد قدرت خسائر الأمم المتحدة بأكثر من ١٣٠٠ طائرة، وطبقاً للإحصائيات التي قام بها الخبراء الأمريكيون، فإن هذا العدد كان سيتضاعف إلى ثلاث مرات، لو لم تنفذ إجراءات الحرب الإليكترونية التي تم ذكرها آنفاً.

وانتهت حرب كوريا في ٢٢ تموز عام ١٩٥٣ تاركة الأمور كما كانت عليه من ذي قبل، وبقي خط العرض ٣٨ يشكل الحدود النظرية التي تقسم جمهوريتي كوريا بحكامها السابقين أنفسهم، ولكن الفقر والضعف كانا قد أصاباها بشكل أكبر.

لقد كان ثمن الحرب لشبه الجزيرة حوالي المليونين من القتلى والجرحى والمفقودين من الكوريين والصينيين والأمريكيين، وجنود الأمم المتحدة.

لقد أثبتت الحرب الكورية مجدداً أن الحرب الإليكترونية تساعد وبشكل ملحوظ في تخفيض الخسائر وخاصة في الجو.

وتبع الحرب الكورية مباشرة عملية كبيرة في إعادة التسليح والتطوير الإليكتروني. وبذلت القوى العالمية الكبرى جهوداً كبيرة لإنتاج أنواع جديدة ومتطورة من المعدات الإليكترونية، والتي تمكن قاذفاتها من اختراق الأجواء المعادية دون أن تكشف بالرادار، ودون أن تصاب بنيران أنظمة الأسلحة الموجهة الإليكترونياً.

وبعد الحرب الكورية بوقت قصير، فجر الروس قنبلتهم الذرية الأولى، وبدأت القوتان العالميتان الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي تدركان معنى الكوارث التي قد تنشىء نتيجة لقيام إحداهما بهجوم ذري ضد الأخرى، وكانت حيازة الوسائط المسببة للدمار المرعب سبباً كبيراً لجعل كلا الدولتين حذرة تجاه الأخرى.

لقد أعطى عصر القنبلة الذرية ومن ثم القنبلة الهيدروجينية (H-BOMB) بعداً جديداً للحرب وللنظريات الاستراتيجية المعلنة، مثل (الرد الضخم للناتو)، وهو التدمير النووي ضد أي مهاجم.

وبدأت الولايات المتحدة الأمريكية ببناء القاذفات الضخمة التي أطلق عليها اسم «القاذفات الاستراتيجية»، والتي تستطيع خلال غارة جوية واحدة إحداث تدمير لا يمكن تصوره وذلك بإلقاء حمولتها من القنابل الذرية.

لقد ألقيت أولى القنابل الذرية على «هيروشيما» و «ناغازاكي» مع نهاية الحرب العالمية الثانية، وقامت بحمل وإلقاء هذه القنابل القاذفات (بوينغ ب ـــ ٢٩ سوبر فور تريس).

وفي الأعوام الأولى للحرب الباردة كانت القاذفة (ب ــ ٢٩) هي المستخدمة من قبل القيادة الجوية الاستراتيجية الأمريكية لحمل الأسلحة الذرية الفتاكة، وفي الخمسينيات تم استبدال القاذفة (ب ــ ٢٩) بالقاذفة الجديدة (ب ــ ٥٠)، وبعد ذلك بالقاذفة العملاقة (كونفير ــ ب ــ ٣٦)، والتي كان لها بالإضافة إلى المحركات المكبسية الستة، أربعة محركات نفاثة تحت الأجنحة لإعطائها سقف طيران ارتفاعه حتى (٥٠٠٠٠) قدم، ومدى طيران يصل حتى (١٠٠٠٠ ميل) بحري، وسرعة تصل حتى ٤٣٠ ميلاً بالساعة، وفي نهاية الخمسينيات دخلت الخدمة أولى القاذفات النفاثة وهي (بويينغ ب ــ ٤٧)، التي تم استبدالها فيما بعد بالقاذفة المشهورة (ب ــ ٥٢ ستراتو فور تريس) التي تستطيع حمل كمية ضخمة من القنابل، وتطير على ارتفاع حتى ٥٥٠٠٠ قدم، وتصل سرعتها إلى أكثر من ٦٣٠ ميل ساعة، أما مداها فيصل إلى ١٢٥٠٠ ميل.

أما في الجانب الآخر الروسي فكانت عملية القصف الاستراتيجي، وحتى نهاية الخمسينيات، تقع على عاتق الطائرة توبوليف (تو ــ ١٦) والذي يسميها الغربيون باسم «بادجر» والطائرة توبوليف (تو ــ ٢٠) والذي يطلق عليها الغربيون اسم «الدب».

وفي تلك الأثناء كان البريطانيون والفرنسيون قد طوروا وأنتجوا القنبلة الذرية، وبدؤوا بناء الطائرة المناسبة لحمل هذا السلاح الجديد، ولكن طائراتهم لم تكن مثيرة للانتباه مثل القاذفات الأمريكية، حيث كان مجال عملها محدوداً بأوربة.

وقام البريطانيون ببناء سلسلة من القاذفات المتوسطة المدى مثل «فيكرز فاليانت» و «افروفولكان» و «هاندلي بيج فيكتور»، بينما قام الفرنسيون ببناء الطائرة «ميراج ــ داسو» طراز (IV-A) لصالح قواتهم الضاربة، التي دخلت الخدمة الفعلية في عام ١٩٦٤.

كما بدأت في الوقت نفسه عمليات بناء ضخمة لسلسلة من رادارات الدفاع الجوي المعقدة، والتي كان عليها أن تقوم بالإنذار المبكر عن أي هجوم جوي معاد، وقامت الولايات المتحدة الأمريكية ببناء ثلاث شبكات رادارية لحماية حدودها، حيث تم وضع الأولى على الحدود الشمالية للولايات المتحدة، ونشر الثانية في الجزء الأوسط لكندا، أما الثالثة والتي كانت الأكثر تقدماً، فقد نشرت من آلاسكا (حتى غرين لاند)، وربطت جميع المحطات

الرادارية بشبكة معقدة من الكوابل، بالإضافة إلى شبكات لاسلكية تعمل ٢٤ ساعة في اليوم، ولحراسة مناطق القطب الشمالي، فقد قامت الولايات المتحدة الأمريكية ببناء شبكة رادارية كبيرة ممتدة على طول شواطىء المحيطين الهادي والأطلسي. وكان بعض هذه المحطات مركباً على منصات خاصة في البحر تبعد بضعة أميال عن الشاطىء، وذلك لتحقيق كشف الطائرات المعادية القادمة من الشرق أو من الغرب، كما تم وضع طائرة بحث واستطلاع متقدمة من طراز (كونستيليشن — سي — ١٢١)، صنع شركة لوكهيد، تستخدم أربع محركات، ومجهزة برادار كشف بعيد المدى، بالإضافة إلى وسائل اليكترونية أخرى تؤمن الكشف البعيد، وذلك لتدعيم شبكات الكشف الراداري.

وبدأت دول حلف الناتو في أوربة ببناء سلسلة من الرادارات الضخمة، والتي نشرت من النرويج حتى تركيا. وكان الروس قد قرروا بين عامي ١٩٤٧ — ١٩٤٩، وقبل الحرب الكورية ببناء سلسلة من رادارات الدفاع الجوي، وصواريخ موجهة، وقوة من القاذفات الثقيلة، وكان ذلك يجري بسرية تامة، ولم يتسرب عن ذلك إلا القليل، عن طريق الأقنية العادية.

وكان على القاذفات التي تريد اختراق شبكات الرادار دون أن تكتشف، أن تكون مجهزة بالمعدات الإليكترونية القادرة على إبطال هذه الرادارات، وتبين للقوى الغربية التي تعلمت من الخبرات السابقة مدى أهمية معرفة المواصفات الفنية الدقيقة للأنظمة الرادارية المعادية، وكانت هذه القوى لاتعرف شيئاً عن الرادارات الروسية.

لذا فإنها لم تكن قادرة على تطوير أجهزة المعاكسة الإليكترونية المناسبة.

لقد كان الوضع السياسي العالمي متوتراً، وكان الخطر قائماً بين الشرق والغرب، وكان من الممكن لأزمة برلين مثلاً أن تنقل الحرب الباردة إلى حرب ساخنة.

لقد أدركت الدول الغربية هذا الاحتمال، وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية، ولذلك تابعت وبجدية الحصول على المعلومات المتعلقة بالرادارات الروسية، وذلك بتنشيط مهام التجسس الإليكتروني (ELINT)، وبالطبع رد الروس على ذلك بالمثل.

ومنذ عام ١٩٤٩ أصبحت عملية جمع المعلومات الإليكترونية عن النشاطات المعادية

تشكل الأفضلية الأولى، وتتضمن ذلك تجهيز الطائرات الخاصة والقطع البحرية ومحطات الاستطلاع الأرضية المموهة.

وبدأت عملية التجسس الإليكتروني الحقيقية بشكل نشيط، وكانت تنفذ على طول حدود الدول المعادية، وعلى حدود مياهها الإقليمية، وحتى فوق أجواء تلك الدول، وكانت الأجهزة والمعدات الإليكترونية الأساسية المستخدمة في أعمال التجسس الإليكتروني هي:

- أجهزة الاستقبال ومحطات الاستطلاع المختلفة المخصصة لالتقاط جميع الإشعاعات الكهرطيسية لرادارات الدول المعادية.
- أجهزة تحليل الإشارات والإشعاعات المستقبلة لمعرفة مواصفاتها الدقيقة.
- أجهزة الاسترشاد وتحديد الاتجاه، لتحديد اتجاه وصول هذه الإشعاعات (D.O.A)، وتحديد موقع محطة الإرسال بدقة.
- سلسلة من أجهزة التسجيل المختلفة لتسجيل جميع المعلومات، لحفظها وتحليلها بتفصيل أكثر فيما بعد.

لقد كان الهدف من هذه النشاطات هو معرفة التنظيم الإليكتروني للعدو في المعركة، وبمعنى آخر معرفة أسس الاستخدام القتالي لهذه الرادارات وإبقائها تحت المراقبة، وذلك من أجل إيجاد المعاكسة الإليكترونية المناسبة ضدها وفي الوقت المناسب، وإيجاد طريقة الاستخدام المناسبة عند الضرورة.

إن معرفة الحالة الكهرطيسية والإليكترونية لجهود العدو، ومعرفة التغيرات في ذلك تشكل عنصراً هاماً لمختلف الجوانب المتعددة، وكانت إحدى هذه النتائج الهامة هي إمكانية مراقبة التجارب المتعددة لإطلاق الصواريخ الجديدة عابرة القارات، ومراقبة أعمال العدو المستمرة لمثل هذه النشاطات، لأن مثل هذه الإطلاقات تحتاج إلى سلسلة من التجارب والاختبارات على أنظمة التوجيه الراداري، وأنظمة رادارات الملاحقة (TRACKING RADAR)، ومعدات الاتصال اللاسلكية والأجهزة التليمترية الخاصة بالصاروخ نفسه.

إن استقبال هذه الإشعاعات الكهرطيسية وتحليلها، يكشف عما إذا كانت تجربة الإطلاق هذه هي لصاروخ جديد، كما تبين المعلومات الإليكترونية المجمعة، ما إذا كان هذا

الصاروخ الجديد قد تم نشره في مناطق معينة، وما التقدم التكنولوجي الذي وصل إليه العدو في تصميم هذه الأنظمة الإليكترويينة وبنائها.

كما مكن هذا التجسس الإليكتروني من إعطاء صورة دقيقة عن الدفاعات المعادية، وأحياناً يعطي تقديراً عن الأعمال السياسية والعسكرية التي ينوي العدو القيام بها.

وباختصار فإنه يمكن أن يعطي صورة عامة عما يسمى بالتهديد (THREAT)، الذي هو عبارة عن إمكانات ونيات العدو في مدار قوس مقداره ٣٦٠ درجة حول تلك الدولة.

ومن ناحية اليكترونية بحتة فإن التهديد يتضمن جميع وسائط العدو وطرقه في استخدام القدرات الكهرطيسية، وفي توجيه الأسلحة والتحكم وقيادة القوات واستطلاع مسرح العمليات.

وتسمى مهام الاستطلاع الإليكتروني في هذه الحالة «بالمهام النشيطة»، التي تكون خطرة في بعض الحالات، حيث يجب أن تنفذها كل طائرة أو سفينة تقوم باختراق المجال الجوي المعادي، ومياهه الإقليمية من أجل تحقيق أهدافها بفعالية.

إن تنفيذ ذلك لم يكن محصوراً في جمع المعلومات عن الأنظمة اللاسلكية والرادارية للعدو، ولكنه كان يهدف أيضاً إلى اختبار رد الفعل للعدو من حيث الزمن والفعالية.

ففي مهام الاستطلاع النشيط، إذا تصورنا وجود طائرة استطلاع تقوم بتقليد دور قاذفة تخترق الأجواء المعادية، فإنها ستقوم أولاً بالطيران باتجاه حدود الدولة المعادية، وتقوم في بعض الأحيان بالطيران فوق هذه الحدود، وفي هذه الحالة فإنها ستكشف وتلاحق من قبل أنظمة الرادار للكشف البعيد لهذه الدولة، وستقوم هذه الطائرة بمحاولة تجنب كشفها، بينما يقوم خبراء الحرب الإليكترونية بتسجيل التردد الحامل والتردد التكراري، وعرض النبضة والمواصفات الأخرى لنظام الرادار المعادي، وتحديد موقعه على الخارطة فوراً، وبعد التقاط الهدف والتعرف عليه من قبل رادار الكشف المعادي فإن الأمر سيعطي لطائرات الاعتراض المعادية للانطلاق لملاقاة الطائرة المغيرة. عند ذلك سيكون على طاقم الحرب الإليكترونية في طائرة التجسس قياس المواصفات الإليكترونية لإشعاعات رادارات البحث، وتحديد الزمن اللازم بين كشفها وإقلاع طائرات الملاقاة. أما إذا استخدم العدو بطاريات الدفاع الجوي

المضادة للطائرات، فإن على طاقم الحرب الإليكترونية في طائرة التجسس القيام بقياس المواصفات الفنية لرادارات قيادة النيران، كما يجب عليهم تسجيل ملاحظاتهم عن الزمن المستغرق لإطلاق هذه البطاريات صلياتها الأولى من النيران، وتقييم دقة هذه النيران إذا كان ذلك ممكناً.

إن طاقم أخصائيي الحرب الإليكترونية الذين ينفذون هذه المهمة يجب أن يكون من الرجال ذوي الخبرة والكفاءة والمقدرة العالية، كما يجب أن يتحلوا بالشجاعة الفائقة لأنهم سيواجهون الأخطار الجسيمة في مثل هذا الطيران الخطر. وقد يؤدي ذلك إلى فقدان حياتهم، أو احتمال تعريضهم إلى حوادث دبلوماسية خطيرة. وبالرغم من ذلك فقد كانت مثل هذه المهام تنفذ يومياً، ولم تتقدم أي دولة بأي احتجاج. وكان مبدأ الدول في ذلك الوقت هو الرد بالعمل المماثل، وذلك على مبدأ «واحدة بواحدة»، حيث كان ذلك يجري في العلاقات الدولية في أوقات السلم. وكان المبدأ المسيطر هو «افعل ماتستطيع بشكل جيد دون أن يقبض عليك». كانت الطائرات المستخدمة في هذه المهام ذات أمدية بعيدة، ولها القدرة على الطيران بارتفاعات عالية تقع خارج مدى المدفعية المضادة للطائرات، وبسرعات عالية لا تمكن طائرات الملاقاة والاعتراض المعادية من القبض عليها.

وفي الأيام الأولى للحرب العالمية الثانية استخدم الأمريكيون قاذفات مجهزة تجهيزاً خاصاً ومعدلة في بنائها لأغراض التجسس الإليكتروني، وكانت أولها القاذفة (ب ــ ٢٤)، والطراز البحري بريفاتير (PB4 Y2)، كما تم إعادة تصميم القاذفات (ب ــ ٢٩ سوبر فور تريس)، والقاذفة (ب ــ ٥٠)، لتستخدم أيضاً لهذا الغرض. وأعطيت هذه الطائرات الحرف (R)★ لتصبح (ارب ٢٩ وآرب ٥٠) (RB-50، RB-29) وهذا يعني أنها أصبحت طائرات استطلاع. كانت هذه الطائرات تحمل بالإضافة إلى طاقمها العادي، الطاقم الإليكتروني المؤلف من عدد من العمال المهرة، وكل واحد منهم كان مسؤولاً عن قطاع معين من الطيف الكهرطيسي. بعد ذلك استخدمت القوات البحرية الأمريكية طائرات ذات محركين صنع شركة لوكهيد، طراز «نبتن P_2V»، وكانت عبارة عن طائرة مراقبة بحرية تقوم بأعمال الاستطلاع بشكل مستمر.

★ــ RECONNAISSANCE (استطلاع).

لقد كانت الطائرة نبتن مشهورة في عصرها، حيث قامت بتسجيل الرقم القياسي لأطول رحلة طيران نفذت في ذلك الوقت.

ويعتبر مدى التحليق من المواصفات الأساسية المطلوبة عند اختيار الطائرة للقيام بمثل هذه المهام، وكان على طائرة البحث أن تقوم بأعمال الدورية فوق المنطقة لفترات زمنية طويلة قبل أن يقوم الرادار المعادي بإرسال نبضاته التي سيتم التقاطها وتسجيلها

ولهذا السبب تم استخدام طائرات النقل مثل (سي ـ ٤٧) و (سي ـ ١٨) لتنفيذ مثل هذه المهام. وكانت الطائرة الأمريكية اوريون (ب ٣ سي) خليفة للطائرة نبتن، والتي قامت ببنائها شركة لوكهيد أيضاً، وكانت هي النموذج العسكري من طائرات النقل التوربينية «اليكترا». وعندما أصبح خطر الهجوم بواسطة المقاتلات المعادية احتمالاً حقيقياً، قدمت البحرية الأمريكية الطائرة البحرية ميركاتور (P_4MIQ)، التي كانت قد صممت لهذه النشاطات الخاصة، وكان مداها كبيراً وفعالاً، ومجهزة بأربعة محركات (اثنان منها نفاثة)، وذلك ليتسنى لها التسارع بوقت قصير والهروب لدى ظهور المقاتلات المعادية في الأفق.

أما على الجانب الروسي فبقيت مهام الاستطلاع المستمر مناطة بالطائرة توبوليف (تو ـ ١٦ بادجر)، والتي كانت حسب النموذج الأول الذي شوهد لأول مرة عام ١٩٥٣ عبارة عن قاذفة بعيدة المدى، تحمل صاروخين (جو ـ أرض) من طراز «كينيل» (حسب التسمية الغربية) والتي تم استبدالها فيما بعد بالصواريخ المشابهة للنوع السابق الذي أطلق عليه حلف الناتو اسم «كيلت» و «كيبر»، بعد ذلك ظهر النموذج (تو ـ ١٦ د) الذي كان مخصصاً للاستطلاع والتجسس الإليكتروني فقط (ELINT)، وكانت هذه الطائرة تميز بسهولة من القبب المتعددة التي كانت تغطي الهوائيات على جسم الطائرة. وعملت هذه الطائرة في البداية في المحيط الهادي، حيث كانت تقوم بالاستطلاع الإليكتروني على الأسطول السابع الأمريكي وقواعده في المحيط الهادي وكانت كل طائرة (تو ـ ١٦ د) تحمل بالإضافة إلى طاقمها الأساسي سبعة عمال حرب اليكترونية بالإضافة إلى ضابط رادار، وكانوا جميعاً مدربين على أعمال الاستطلاع الإليكتروني، وامتد عمل هذه الطائرة في الاستطلاع إلى منطقة البحر المتوسط وبحر الشمال.

كانت المهام الاستطلاعية المستمرة التي ينفذها الروس مشابهة بالطبع لتلك المهام التي كان ينفذها الأمريكيون، وكان لكل عامل مستقبل خاص لاعتراض الإشارات ضمن قطاع محدد من الطيف الكهرطيسي، إضافة إلى وجود محلل نبضات وراشدة لحساب اتجاه وصول الإشعاعات، وعدد من أجهزة التسجيل الخاصة لتسجيل جميع الإشارات الملتقطة، وكان على كل عامل أن يبحث بدقة ضمن قطاع الطيف المخصص له، وأن يدون في سجله الخاص جميع الإشارات المستقبلة، وأن يشير فوراً إلى الهام منها. وكانت أكثر العصب الترددية استخداماً في ذلك الوقت هي: العصبة (L) (١٠٠٠ ـــ ٢٠٠٠ ميغا هرتز)، والعصبة (X) (من ٨٠٠٠ ـــ ١٢٠٠٠ ميغا هرتز). وكانت خطة مهام الاستطلاع الروسية في المحيط الهادي كما يلي: تقلع الطائرة من بترو بافلو فيسك ومن ثم تطير باتجاه المنطقة المحددة، وكان على العامل المسؤول عن عصبة التردد الدنيا (L) أن يبدأ باستقبال الإشارات الضعيفة الواردة من الرادارات الأمريكية الموجودة في جزر «اليوتيانز» والتي كانت مهمتها كشف الأهداف الجوية على المدى البعيد وكانت الإشارات المرسلة على العصبة (L) سهلة التمييز، حيث يمكن سماعها وتمييزها بالسماعات من مواصفات النغمة للتردد التكراري لهذه العصبة، ومع استمرار الطائرة بالعمل وفقاً للمسار المخطط، فإن العامل المسؤول عن العصبة الترددية (X) يبدأ بسماع النبضات السريعة لرادارات قيادة النيران، التي تعمل عادة على العصبة العليا، وهذا يعني أن الطائرة السوفييتية قد تم التقاطها من قبل الرادارات الأمريكية، وأصبحت ملاحقة لكونها أصبحت تشكل هدفاً معادياً، وإذا لم تغير الطائرة مسارها عند هذه النقطة وتبتعد عن قاعدة الصواريخ (أرض ـــ جو)، (S A M)، فإنها من الممكن أن تصبح هدفاً سهلاً للصواريخ (أرض ـــ جو) من طراز «نايك ـــ هيركولاس» التي تشكل مع الصواريخ «هوك» أسلحة الدفاع الجوي الرئيسية الموجودة لدى دول حلف الناتو، ولذلك كانت الطائرة (تو ـــ ١٦ د) تغير مسارها عند تلك النقطة عائدة إلى قاعدتها وبحوزتها بكرات الأشرطة المغناطيسية الثمينة المسجل عليها إشارات الرادارات الأمريكية، والاتصالات اللاسلكية والتلغرافية بين مراكز القيادة الأمريكية، ومراكز القيادة والسيطرة للقواعد الجوية في الشرق الأقصى والمحيط الهادي. وفور هبوط هذه الطائرة كانت جميع المواد ترسل إلى مركز المخابرات الروسي لمعالجة الإشارات، والذي يتوضع في بناء ضخم من الإسمنت المسلح تحت الأرض، مموه، يقع في إحدى الغابات القريبة من موسكو وكانت الإشارات هناك تحلل بشكل دقيق

وتفصيلي من قبل خبراء الحرب الإليكترونية، حيث يقومون بمحاولة تحديد المواصفات الفنية للرادارات الأمريكية الموجودة في تلك المنطقة، وتحديد أي جديد دخل عليها.

كما نفذت الطائرات الروسية مثل هذه المهام فوق مياه «آلاسكا»، وكانت فرصة اعتراض إشارات الرادارات الأمريكية والتقاطها أكبر، وذلك بسبب وجود سلسلة من رادارات البحث الأمريكية ذات الاستطاعات العالية، ووجود عدد من القواعد العسكرية والقوات البحرية والبرية والجوية متمركزة في منطقة آلاسكا.

كانت طائرة الاستطلاع الروسية تخترق أحياناً الحدود الأمريكية بعمق يصل حتى ٥٠ ميلاً أحياناً في تلك المنطقة، وخلال إحدى هذه المهام التي نفذت قبل عدة سنوات قامت طائرتان روسيتان بالتحليق بسرعة أكبر من ٦٥٠ ميلاً بالساعة وعلى ارتفاع حوالي ٣٣٠٠٠ قدم فوق آلاسكا لمدة حوالي نصف ساعة، ولكنها بقيت خارج مدى الصواريخ (أرض ــ جو) من طراز نايك، وقام الأمريكيون بإرسال أربع طائرات دورية ملاقاة من طراز (ف ــ ١٠٢)، لتحذير الطائرات المخترقة، التي كانت تعود باتجاه قاعدتها فور مشاهدة الطائرات (ف ــ ١٠٢).

وكانت إحدى النشاطات في التجسس الإليكتروني التي تفوق بها الروس هي وجود سفن خاصة مجهزة تجهيزاً خاصاً، بالإضافة إلى طائرات المخصصة لهذا الغرض، والتي كانت تراقب النشاطات الإليكترونية في جميع المناطق التي تنفذ بها القوات البحرية لحلف الناتو مناوراتها وتدريباتها العسكرية.

وكانت الطائرة الروسية تطير عادة بشكل مباشر باتجاه التشكيل البحري للناتو، وبالتحديد باتجاه حاملات الطائرات، ولم يكن أمام قوات الناتو من خيار سوى إرسال المقاتلات لطرد هذه الطائرة بعيداً.

واستخدم الروس أعداداً كبيرة من مراكب الصيد الآلية، التي كانت تتمركز على طول الشواطىء الأمريكية وكانت هذه المراكب تحمل إلى جانب شباك الصيد عدداً كبيراً من المستقبلات والهوائيات الخاصة التي كان عملها واضحاً. كانت هذه المراكب تتمركز أحياناً قرب قواعد إطلاق الصواريخ للناتو، وتقف بانتظار إطلاق أي نوع جديد من الصواريخ،

وكانت تلك هي مهمتها وهدفها، وكان ذلك يظهر جدياً من وجود الهوائيات المتعددة ذات الأشكال المختلفة (مثل الهوائيات الحلزونية) التي تخصص عادة لاستقبال الإشعاعات الكهرطيسية الصادرة عن رادارات قيادة النيران أو توجيه الصواريخ.

وفي نيسان عام ١٩٦٠ قامت سفينة التجسس الروسية «فيغا» بأطول مهمة تجسس واستطلاع اليكتروني في مياه «لونغ آيلند» الأمريكية حيث كان الأمريكيون يقومون باختبار إطلاق الصواريخ «بولاريس» من على أول غواصة ذرية تابعة لسلاح البحرية الأمريكية (جورج واشنطن). كما استخدم الروس سفناً ضخمة مجهزة للعمل في المحيطات، لأغراض التجسس الإليكتروني. وكانت مهمتها، بالإضافة إلى جمع المعلومات الطبوغرافية عن المحيطات خلال رحلاتها الطويلة، هي جمع المعلومات المتعلقة بالحرب الإليكترونية.

واستخدمت الغواصات أيضاً من قبل الروس والأمريكيين لهذا الغرض، برغم أنها لم تكن مناسبة تماماً لهذه المهمة، حيث كان عليها أن تطفو فوق الماء لالتقاط الإشارات الكهرطيسية، ولذلك فإن خطر اكتشافها كان قائماً من قبل محطات الرادار نفسها، ورغم ذلك فقد استمرت عملية التجسس الإليكتروني بواسطة الغواصات من قبل الروس والأمريكان بشكل نشيط. وفي عام ١٩٦١ قدمت الاحتجاجات الدبلوماسية من قبل كلا الطرفين حول هذا الموضوع.

وخلال أعمال التجسس الإليكتروني لم تسقط أية طائرة روسية، ولم تقع أية حادثة خطيرة لأي من المراكب الروسية التي كانت تنفذ تلك المهام، أما من ناحية أخرى قد تم إسقاط أو الإجبار على الهبوط حوالي ٢٦ طائرة أمريكية في الأراضي الروسية.

وكان هناك سببان رئيسيان لهذا التناقض، الأول: أن الطائرات الروسية كانت نادراً ما تخترق عمق المجال الجوي المعادي لتصبح ضمن مدى صواريخ «الناتو»، بينما كانت الطائرات الأمريكية تخترق المجال الجوي لدى حلف وارسو، حتى إنها كانت تطير في بعض الأحيان فوق أراضيها مباشرة، أما السبب الثاني: فقد كانت دول حلف الناتو تعارض إطلاق الصواريخ ضد الطائرات المجهولة فوق أراضيها، وخاصة في تلك الفترة، حيث قام العديد من

الطيارين الشرقيين باللجوء بطائراتهم إلى الغرب، وبالتالي كان من الصعب معرفة ما إذا كان طيار الطائرة الحربية القادم من الدول الاشتراكية ملتجأ أو يقوم بمهمة التجسس الإليكتروني.

كان الروس مختلفين عن الأمريكيين عند مراقبتهم للطائرات المخترقة، حيث كانوا يفرضون الصمت اللاسلكي والراداري، أما الأمريكيون فكانوا يبقون راداراتهم في حالة عمل طيلة الوقت. وكان الروس يوقفون راداراتهم عن العمل عند اكتشاف أي طائرة تجسس أمريكية، مضيعين الفرصة على الأمريكيين لالتقاط الإشعاعات الروسية وبالتالي عدم تمكينهم من تحديد مواقع محطات الرادار الروسية، وكانوا يعطون الأمر بالتشغيل فقط عند معرفتهم الأكيدة أن الطائرة قد اخترقت مجالهم الجوي، وأنها ستقوم ربما بتقليد الهجوم. وكانت الأوامر تعطى للطيارين الأمريكيين الذين ينفذون مهام التجسس باختراق المجال الجوي للدول الاشتراكية، ثم القيام بتقليد هجوم حقيقي وبذلك فإن عمال الرادار في الدول الاشتراكية سيقومون بتشغيل راداراتهم وجميع معداتهم الإليكترونية.

واستطاعت الطائرات الأمريكية بهذه الطريقة الخداعية استقبال الإشارات اللاسلكية والرادارية للدول الاشتراكية وتسجيلها، ولسوء الحظ كان استخدام هذا التكتيك الخطر يستفز الدفاعات الجوية ويدفعها للرد باستخدام الأسلحة الحية.

وكانت إحدى هذه الحوادث هو اختفاء إحدى طائرات البحرية الأمريكية «بريفاتير» (PB_4Y_2) في نيسان عام ١٩٥٠.

لقد أقلعت هذه الطائرة الضخمة من «فيسبادن» بألمانيا الغربية في الثامن من نيسان عام ١٩٥٠، وكانت تحمل طاقماً مؤلفاً من عشرة أشخاص، ستة منهم من فنيي الحرب الإليكترونية، وذلك بمهمة رسمية للطيران إلى «كوبنهاغن». ولكن مهمتها الأساسية كانت بالتأكيد القيام بأعمال التجسس الإليكتروني في منطقة بحر البلطيق.

وكان آخر إرسال لا سلكي لتلك الطائرة في الساعة ١٤٫٤٠ من فوق «بريمر هافن» في ألمانيا الغربية وطبقاً لتصريح السوفييت.

«فإنه تم اكتشاف قاذفة أمريكية من طراز (ب ـــ ٢٩) على مسافة ٣٥٠ ميلاً من كوبنهاغن فوق لاتفيا، داخل الأراضي الروسية مسافة ٧ أميال، حيث تم اعتراضها من قبل

دورية من المقاتلات السوفييتية. وأعطت الأوامر لها بالهبوط في مطار سوفييتي، وأكد الروس أن الطائرة الأمريكية قد قامت بإطلاق نيرانها على المقاتلات الروسية التي قامت بعد ذلك بإسقاطها».

كانت جميع الدلائل تؤكد أن القاذفة (ب ـــ ٢٩) كانت البريفاتير، وقامت الحكومة الأمريكية بمنح الأوسمة العسكرية لطاقم الطائرة الذين ضحوا بحياتهم في أثناء تأديتهم واجبهم.

ووقعت حوادث مماثلة في مختلف أنحاء العالم، من بحر البلطيق إلى ألمانيا الشرقية، ومن روسيا حتى تشيكوسلوفاكيا، ومن البحر الأسود إلى بحر الصين، ومن كوريا إلى سيبيريا، ولكن العديد منها لم يشاهد النور.

ولنأخذ فكرة عن قوة الصمت اللاسلكي والراداري الروسي، فإنه يكفي أن نلقي نظرة إلى مناسبة زيارة خروتشوف إلى بريطانيا في العام ١٩٥٦ حيث غادر سكرتير الحزب الشيوعي السوفييتي خروتشوف ورئيس الوزراء السوفييتي بولغانين، ميناء على بحر البلطيق في ١٦ نيسان عام ١٩٥٦، على ظهر الطراد «اوردوزوينكدز» ترافقه المدمرتان «سمورتراشيكي وسوفرشيني» باتجاه ميناء «بورت سماوث» في إنكلترا.

وقامت أجهزة المخابرات لعدد من الدول الناتو بنصب شبكات الاستقبال على طول المسار الذي سلكته السفن الروسية، باستخدام الوحدات البحرية، وطائرات التجسس الإليكتروني، ومحطات استقبال أرضية. وخلال كامل الرحلة التي استغرقت ثلاثة أيام، لم تصدر عن السفن الروسية أية إشارة.

وبينما كان الطراد الروسي وسفن المرافقة ترسو في بورت سماوث، اختفى القائد البحري «بوستر كراب»، وهو قائد طراد قديم ورجل ضفادع بريطاني مشهور، في مياه الميناء وعثر على جثته بدون رأس وبدون أذرع بعد عدة أيام.

وقالت الإشاعات أن هذا الضابط لاقى حتفه بينما كان يحاول جمع المعلومات عن أجهزة السونار للسفن الروسية، وكذلك معرفة الترددات التي تعمل عليها إشعاعاتها تحت الماء، ولم يثبت عكس هذه الإشاعة حتى الآن.

لقد تم إيجاد واسطة هامة لجمع معلومات الحرب الإليكترونية، وذلك عن طريق شبكة من المحطات الأرضية، التي نصبت في أماكن مناسبة حيث كانت تستطيع التقاط عدد كبير من إشارات الاتصالات اللاسلكية والمعلومات الرادارية وتحديد اتجاهات هذه الإشعاعات، ثم تحديد مواقع هذه المحطات المرسلة باستخدام طريقة التثليث.

وفي الوقت نفسه بدأت جميع القوى العالمية الكبرى والصغرى بتركيب مثل هذه الشبكات أو تدعيمها، وكانت هذه الشبكات الخاصة بالاستقبال تعمل بصورة سرية، ومع ذلك فقد كان من المعروف أنه قد تم نصب أنظمة استطلاع واستقبال رادارية عالية الأداء على طول الحدود بين ألمانيا الشرقية وألمانيا الاتحادية من قبل كلا الطرفين: دول الناتو، ودول حلف وارسو، كما تم نصب شبكة استطلاع فريدة من نوعها في الخليج العربي بين عامي ١٩٤٨ ـ ١٩٥٠ من قبل انكلترا، وكانت تدار وتقاد من قبل مجموعة من خبراء الحرب الإليكترونية المتنكرين باسم عمال البحث والتنقيب عن الآثار.

لقد كان أفضل مركز للتجسس واستطلاع الإشارات (SIGINT) ذلك الذي تم تركيبه في إيران، حيث كانت الدول الغربية شديدة الاهتمام في هذه المنطقة من الشرق الأوسط، وذلك لقيام الروس بنصب شبكة صواريخ بعيدة المدى في منطقة «تاي راتام» الواقعة بين بحر قزوين وبحيرة «آرال».

ومن أجل ملاحقة التطور الروسي في مجال الصواريخ والأسلحة الموجهة، ومن أجل متابعة الحصول على المعلومات الخاصة بأنظمة التوجيه الرادارية، قام الأمريكيون بنصب مركز استطلاع واستقبال في إيران، يتألف من عدد كبير من محطات الاستقبال الخاصة، قريبة من مدى الصواريخ الروسية.

وتم تزويد هذه المحطات والأنظمة بأجهزة متطورة ذات حساسية ودقة عالية، وهي أحدث ما أنتجته الصناعات الأمريكية الإليكترونية.

وتم نصب هذه الأجهزة المتطورة في «كابكان» قرب «مشهد» في الجبال الشمالية القريبة من الحدود السوفييتية، وكذلك في «بيشهر» على بحر قزوين، كانت هذه المحطات تعمل باستمرار، وكلما قام الروس بإجراء تجارب على صواريخ جديدة، كان خبراء الحرب

الإليكترونية الأمريكيون يقومون بحساب مسار هذا الصاروخ باستخدام أجهزة الاسترشاد الموجودة لديهم وبطريقة التثليث ، كما كانوا يقومون بقياس جميع المواصفات الفنية للأنظمة الإليكترونية والرادارات الجديدة .

وبنتيجة هذا العمل المستمر استطاع الأمريكيون إيجاد الطرق المناسبة للمعاكسة الإليكترونية سواء بالتشويش أو الخداع لهذه الرادارات ، واستخدام ذلك عند الضرورة في حال حدوث حرب .

وخلال فترة الحرب الباردة ، لم يكن اهتمام الأمريكيين محصوراً باستقبال المعلومات عن الصواريخ عابرة القارات ، بل كانوا يهتمون أيضاً بتكتيك القوات الجوية السوفييتية واستراتيجيتها ، وللحصول على المعلومات الضرورية في هذا المجال أقام الأمريكيون في انكلترا (في شيكساند) ، في ألمانيا (دارمشتاد وبرلينهوف) ، وفي إيطاليا (برنديزي) ، وفي تركيا (كاراموروسل وطرابزون) ، وفي جزيرة كريت ، وكذلك في المحيط الهادي ، عدداً من مراكز الاستطلاع والتجسس الإليكترونية مجهزة بأحدث وأعقد الأجهزة ، حيث كانت تعمل بشكل مستمر للتصنت على السوفييت . وكانت المهمة الأساسية لهذه المراكز هي استقبال وتسجيل جميع الاتصالات بين الطائرات الروسية نفسها ، وبين الطائرات ومراكز القيادة والسيطرة ، وكان الهدف من ذلك هو الحصول على المعلومات عن طريق الاستخدام لهذه الطائرات وتسليحها وصواريخها وأجهزة الرادار المركبة عليها ، إضافة إلى أسس الاستخدام العملياتي لهذه الطائرات .

وقد جهز بعض هذه المحطات بهوائيات ضخمة (أقراص) تغطي ٣٦٠ درجة وكانت قادرة على التقاط الإشارات اللاسلكية من الطائرات التي تبعد آلاف الكيلومترات .

وخلال الفترات السيئة من الحرب الباردة أصبحت الطائرات أيضاً هدفاً للخداع الإليكتروني التي كانت تؤدي في بعض الحالات إلى كوارث . كما كانت ترسل أوامر خداعية كاذبة لأنظمة الملاحة اللاسلكية من محطات وهمية ، وكان من بين الأجهزة الإليكترونية المركبة في الطائرات والتي يجري خداعها ، هي أجهزة إيجاد الاتجاه الآلية (A D F) ، وأنظمة الملاحة الجوية التكتيكية القريبة (تاكان) ، وأنظمة المساعدات الملاحية اللاسلكية وكذلك محطات المنارات اللاسلكية .

لقد حدثت عدة حالات خداعية في تركيا وألمانيا الغربية، حيث تم خداع عدد من الطائرات العسكرية التابعة لحلف الناتو، حيث هبطت نتيجة لهذا الخداع في الأراضي الروسية، لقد استخدم الروس التردد نفسه المستخدم من قبل المنارات اللاسلكية، وبرموز الشيفرة نفسها لمحطات اللاسلكي للدول الغربية المجاورة، كما أنهم في بعض الأحيان قاموا بتزويد هذه الطائرات بمعلومات خاطئة تتعلق بالمسار الذي يجب أن تسلكه هذه الطائرات في أثناء الهبوط.

وهناك تقرير يقول: إن سفينة حربية روسية كانت ترسو في ميناء الإسكندرية المصري في المتوسط، قامت بتقليد الإجابات المشفرة لجهاز التاكان الموجودة على حاملات الطائرات الأمريكية، حيث استقبلت هذه الإشارات من قبل إحدى الطائرات فانتوم (ف ـــ ٤)، ونتج عن ذلك حادثة خطيرة.

الفصل الرابع عشر

التجسُّس الإليكتروني في أوقات السِّلم

لغز الطائرة: يو ـــ ٢ (U-2)

في الأشهر الأولى من عام ١٩٥٦، شوهدت طائرة غريبة في أجواء بريطانيا، وتركيا وبعض دول الناتو الأخرى، وأصبحت هذه الطائرة مثار اهتمام المواطنين في تلك الدول، وكتب بعضهم إلى صحفهم المحلية يستفسر عن نوع تلك الطائرة وماذا تفعل هناك.

وتمت المقابلات الصحفية لممثلي عدد من القوات الجوية العسكرية، فكانت الإجابات على هذه الأسئلة غامضة في بعض الأحيان، ومخادعة في أحيان أخرى، وفي بعض الأحيان كانت تقابل بالرفض.

وأخيراً أعطت الولايات المتحدة الأمريكية الإجابة الرسمية، وهي أن الطائرة (لوكهيد يو ـــ ٢)، مخصصة لجمع المعلومات الخاصة بالاضطرابات والتيارات الجوية، والأشعة الكونية والتركيز على بعض العناصر مثل الآوزون، والأبخرة الخاصة في الجو.

بذل الأمريكيون جهودهم لإبقاء الطائرة سرية ومخفية عن (الأعين غير المسؤولة)، ولكن رغم كل الاحتياطات التي اتخذت فقد شاهدها العديد من الناس، وتأكد للذين شاهدوها عن قرب، بأنها طائرة خاصة مصممة خاصة لتنفيذ مهام عالية السرية.

وشوهدت هذه الطائرة في روسيا من قبل العديد من الطيارين السوفييت، حيث كانت تحلق على ارتفاعات عالية لم يتمكنوا من الوصول إليها.

وأطلق على الطائرة (يو ـــ ٢) اسم خاص وهي «سيدة التجسس السوداء» (THE BLACK LADY OF ESPIONAGE)، وكانت الطائرة مطلية باللون الأسود لجعل رؤيتها صعبة على الارتفاعات العالية، وكانت مهمتها الحقيقية هي الطيران خلف الستار الحديدي، لالتقاط الصور وجمع المعلومات الخاصة بالحرب الإليكترونية. وقد تم تصميمها في عام ١٩٥٠، بهدف إبقاء حكومة الولايات المتحدة الأمريكية والقوى الغربية الأخرى على علم مستمر بأنظمة الصواريخ السوفيتية، والمواصفات الفنية الإليكترونية للرادارات والمعدات الإليكترونية المستخدمة في قيادتها وتوجيهها.

لم تحقق القوات الجوية الأمريكية النتائج المطلوبة من الصور العديدة وطلعات الاستطلاع الإليكتروني التي نفذت فوق روسيا في الأعوام ١٩٥٠ ـــ ١٩٥٥، باستخدام الطائرات العادية، حيث وقعت خلال هذه الفترة خمس عشرة حادثة فقد فيها عشر طائرات أمريكية. وكلفت وكالة المخابرات المركزية الأمريكية (C I A) بمهمة تنظيم الاستطلاع فوق روسيا، وكانت أولى الخطوات هي تكليف شركة لوكهيد للطائرات بتصميم وصناعة طائرة مناسبة للقيام بمثل هذه النشاطات، وهكذا وجدت الطائرة (يو ـــ ٢)، التي تعتبر جوهرة حقيقية نادرة في تقنية علم الطيران.

لقد كانت تجمع بين الطائرة النفاثة والشراعية، وهي مزودة بمحرك توربيني ـــ نفاث واحد، وكانت أجنحتها طويلة نسبياً، حيث يصل طول جناحها حوالي ١٠٠ قدم، ويصل ارتفاع سقف طيرانها أكثر من ١٠٠٠٠٠ قدم، ومدى طيران يزيد عن ٤٥٠٠ ميل، كما تبلغ سرعتها القصوى حوالي ٥٠٠ ميل/ساعة، و تستطيع العمل لمدة عشر ساعات على الأقل.

ولتصبح هذه الطائرة خفيفة أثناء طيرانها، وبالتالي يزداد مداها، فقد كانت قادرة على إسقاط عجلاتها بعد الإقلاع، لتهبط بعد ذلك كالطائرة الشراعية على زحافتين.

لقد تم بناء مثل هذه الطائرات التي تستطيع الوصول إلى الارتفاعات العالية من قبل

الأمريكيين والروس والبريطانيين وبعض الدول الأخرى، ولكن التجارب التي أجريت على هذه الطائرة أثبتت أنها قد حطمت العديد من الأرقام القياسية السابقة، حيث كانت تلك الطائرات تحلق على مثل هذه الارتفاعات لفترات قصيرة من الزمن، وكانت قدرتها على المناورة محدودة وخاصة عند تخلخل الطبقات الجوية العليا، وبسبب ضيق أجنحتها.

واستناداً لتقارير خبراء وكالة المخابرات المركزية الأمريكية فإنه لا يوجد صاروخ (أرض ــ جو)، أو (جو ــ جو) في ذلك التاريخ يستطيع الوصول إلى مثل تلك الارتفاعات، وبذلك فإن الطائرة (يو ــ ٢) كانت تستطيع العمل بأمان فوق الأجواء الروسية دون خوف من مهاجمتها من قبل الصواريخ أو الطائرات المعادية.

لقد حاول الروس في عدة مناسبات إسقاط الطائرة (يو ــ ٢) بالمقاتلات والصواريخ، ولكن محاولاتهم لم تنجح، إضافة إلى أن الطائرة (يو ــ ٢) هي حصينة ضد الكشف الراداري لكونها صنعت بشكل أساسي من مركبات البلاستيك وألياف الأخشاب الرقيقة، وإن المحرك هو الوحيد المصنوع من المعدن والذي يعكس الأمواج الرادارية، ولكن هذا غير كاف لكشف الطائرة، مالم يكن مسارها وموقعها معروفين بشكل مسبق.

ولم تكشف أنظمة الدفاع الجوي الروسية إلا العدد القليل من طائرات الـ (يو ــ ٢) التي حلقت فوق روسيا وذلك بسبب صعوبة تمييز صداها على شاشات الرادار، حتى من قبل أكثر العمال خبرة وتدريباً.

ليس ماذكر أعلاه فقط هو المثير في الطائرة (يو ــ ٢). لقد كان على متنها ثماني كاميرات تصوير استطلاعي آلية، تستطيع تصوير أي شيء على البحر والبر، وفي الليل والنهار وجميع الأحوال الجوية حتى السيئة منها، ومن ارتفاعات خيالية، وكانت الصور الملتقطة بواسطة هذه الكاميرات واضحة جداً من على ارتفاع يصل حتى ٨٠٠٠٠ قدم، بحيث يستطيع المرء تمييز الشخص الراجل من راكب الدراجة في هذه الصورة. كما تستطيع قراءة العناوين الرئيسية للصحف والدعايات المكتوبة على جدران المدينة من ارتفاع يصل إلى ٥٠٠٠٠ ألف قدم، ورؤية المسمار الملقى على الأرض من ارتفاع يصل حتى ٣٠٠٠٠ ألف

قدم. وتستطيع طائرة واحدة (يو ـــ ٢)، بطيران مقداره أربع ساعات، تصوير مساحة مقدارها ٧٨٠ × ٤٣٠٠ كم، ويستغرق تصوير دولة مثل روسيا حوالي بضعة أسابيع.

لقد طلبت وكالة المخابرات المركزية الأمريكية صنع معدات اليكترونية متطورة جداً لتنفيذ مهام التجسس الإليكتروني فوق روسيا.

وكانت الأجهزة العادية للطائرة (يو ـــ ٢) تتألف من مستقبل قادر على التقاط الإشارات القادمة من الرادارات الروسية، ومستقبل آخر قادر على التقاط جميع إشارات الاتصالات اللاسلكية الجوية، وأجهزة استرشاد وتحديد الاتجاه، لتحديد اتجاه ورود الإشارات الملتقطة، ومسجلات خاصة لتسجيل جميع إشارات الطيف الكهرطيسي الملتقطة، هذا بالإضافة إلى بوصلة لاسلكية جوية، وجهاز الطيار الآلي، وأجهزة اتصال تعمل على مجال الأمواج فوق القصيرة جداً (U.H.F).

لقد كانت مواضيع الطائرة (يو ـــ ٢) محاطة بالكتمان الشديد والسرية المطلقة، وكانت جميع الوثائق والنشرات ومجلات الطيران تشير إلى أنها طائرة استطلاع الأحوال الجوية.

وفي عام ١٩٥٧ قامت طائرة الـ (يو ـــ ٢) بتصوير إعصار في البحر الكاريبي، وبالرغم من جميع الاحتياطات التي اتخذت لإبقاء المهمة الفعلية للطائرة طي الكتمان، فقد بدأ جدار الصمت ينهار بعد عدة حوادث أثارت شكوك الناس عن هذه الطائرة الغامضة.

وبعد ثلاث أو أربع حوادث حصلت في الولايات المتحدة وألمانيا، بدأت الصحافة العالمية تتحدث بإسهاب عن الطائرة التي تقوم بمهام عالية السرية.

وعندما أجبرت الطائرة (يو ـــ ٢) على الهبوط اضطرارياً بشكل شراعي في اليابان، استطاع أحد الصحفيين المحليين الذي كان بالقرب من الطائرة عند هبوطها أن يتفحص الطائرة لمدة ربع ساعة قبل وصول الجنود وإحاطتهم بالطائرة المعطوبة، حيث قاموا بإشهار أسلحتهم الرشاشة لإبعاد المتفرجين عن الطائرة.

لقد كان هذا الصحفي طياراً سابقاً، وشاهد طيار الـ (يو ـــ ٢) يخرج من الطائرة المعطوبة، كما لاحظ عدم وجود أية إشارات على بذته الخاصة بالطيران، إضافة إلى أنه كان

يحمل مسدساً، واستنتج من ذلك أن الطائرة تستخدم لأغراض معينة وخاصة، مثل التجسس وليس استطلاع الأحوال الجوية كما أعلن سابقاً.

أما الطائرة الأمريكية التي أقلعت من القاعدة الجوية «اينسيرليك» في تركيا في الساعة ٦ر٢٦ يوم ٢٦ نيسان ١٩٦٠ للقيام بمهمة الاستطلاع الإليكتروني والتصوير فوق قلب الأراضي السوفييتية، فقد كانت من طراز (يو ــ ٢)، وكان اسم قائدها «فرانسيس غراي باورز»، عمره ثلاثون عاماً، وهو نقيب سابق في سلاح الجو الأمريكي، ويعتبر طياراً ممتازاً وملاحاً متفوقاً، كما سبق له الطيران مدة ٥٠٠ ساعة طيران على الطائرة (يو ــ ٢)، أغلبها فوق روسيا، وكانت مثل هذه المهام مسألة عادية بالنسبة له، وكان يسميها مازحاً بأنها تنفذ بسهولة جريان الحليب.

تابعت وكالة المخابرات المركزية الأمريكية تنفيذ هذه الطلعات، على اعتبار أنها الوسيلة الوحيدة للحصول على النتائج الجيدة المطلوبة، لأن الطيران فوق منطقة معينة وتصويرها بشكل منتظم، ثم مقارنة هذه الصور والتسجيلات خلال كل رحلة، سيمكن من الحصول على المعلومات الهامة عن المواقع العسكرية المراد إنشاؤها، ومحطات الرادار، وحقول الصواريخ، وقواعد الغواصات....... الخ.

كان المسار الذي يجب على «باورز» اتباعه هو: أضنة ــ بيشاور (باكستان) ــ كابول (أفغانستان) ــ سفيردلوفيسك (روسيا) ــ بودو (النرويج).

كان باورز يحمل مسدساً عيار ٢٢ر٠ بوصة، وحقنة تحتوي على جرعة من السم القاتل مخبأة ضمن دولار فضي في جيبه الداخلي، لاستخدامها في حالة الهبوط الاضطراري. لقد كانت جرعة السم هذه اختيارية حسب تعليمات وكالة المخابرات المركزية، لكون طيار التجسس يتقاضى راتباً سنوياً قدره ٣٥٠٠٠ ألف دولار نظراً للأخطار التي يواجهها.

كان الجزء الأول من الرحلة هو الطيران مباشرة من اينسيرليك إلى بيشاور، حيث كان على باورز البقاء لمدة أربعة أيام للراحة والتزود بالوقود، قبل بدء الرحلة الطويلة فوق الأراضي الروسية. وفي الأول من أيار دخل باورز قمرة طائرته الـ (يو ــ ٢) لإتمام رحلته المجنونة التي ستأخذه لمسافة ٣٢٥٥ ميلاً، على ارتفاع ١٠٠٠٠٠ قدم فوق الأورال وفوق المدن الروسية:

ستالينغراد، آرالسك، كيروف، ومورمانسك، والموقعين الهامين للصواريخ في تايورتام وكابوستين ــ يار، والتي تم اكتشافها من قبل الجاسوسية الأمريكية.

أقلعت الطائرة (يو ــ ٢) بعد ساعة من موعد إقلاعها بسبب تأخر أمر الإقلاع من قبل الرئيس الأمريكي «آيزنهاور»، وهو إجراء متبع لجميع الرحلات التي تنفذ فوق الاتحاد السوفييتي، وبينما كان باورز ينتظر وصول الأمر قام بفحص معداته المحمولة، وشعر بالخوف عندما وقعت عيناه على زر التدمير، الذي يجب الضغط عليه في حالة الطوارىء لمنع وقوع المعدات الإليكترونية السرية في أيد الروس.

واستناداً إلى التعليمات المكتوبة إلى جانب الزر فإن التفجير سيدمر فقط المعدات الإليكترونية نفسها. ولكن باورز كان يعلم أن شحنة المتفجرات المثبتة على الجدران الداخلية للجزء المضغوط من جسم الطائرة، ستسبب عند انفجارها على الارتفاعات العالية ضغطاً هائلاً، قد يؤدي إلى النهاية الحتمية للطائرة نفسها.

وبعد إقلاع الطائرة (يو ــ ٢)، بدأت بالتسلق السريع وأصبحت بعد وقت قصير فوق مدينة كابول عاصمة أفغانستان. وكانت قد وصلت إلى ارتفاع ٦٥ ألف قدم. وعند ذلك قام باورز بتشغيل أجهزته الإليكترونية لالتقاط وتسجيل جميع الإشعاعات الكهرطيسية الموجودة في الفضاء، بما في ذلك الرسائل اللاسلكية العسكرية، وإشارات الرادار وعلى جميع الترددات المستخدمة آنذاك، وكانت الأجهزة تقوم بالتسجيل بشكل آلي لجميع المواصفات الأساسية للرادارات، وهي: التردد وعرض النبضات وزمن النبضات والتردد التكراري، وزمن دوران الهوائي. وتشكل هذه المواصفات البصمات الأساسية للرادار (الدلائل الاستطلاعية)، وبتحليل هذه المواصفات يمكن معرفة نوع الرادار، والغرض المصمم من أجله، وعن طريق قياس اتجاه ورود الإشارات لمرتين أو أكثر يمكن تحديد موقع هذا الرادار، وبالتالي توضّع وتنظيم هذه الأسلحة وطريقة قيادة وتوجيه هذه الأسلحة.

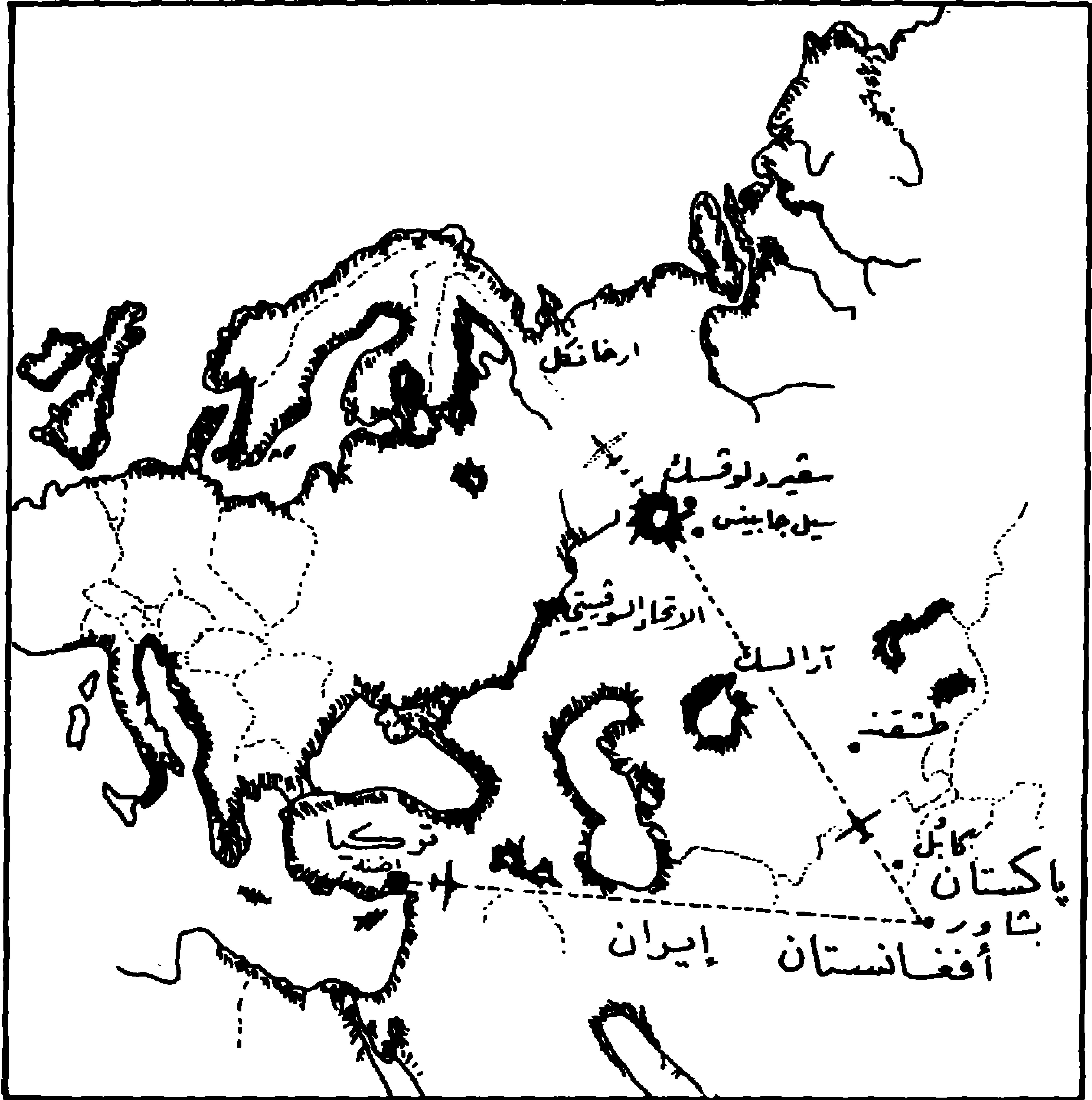
عندما يكون الرادار تابعاً لبلد معاد، فإن هذه المعلومات تكون ذات فائدة كبرى من أجل اتخاذ إجراءات المعاكسة الإليكترونية بشكل مسبق لاستخدامها من قبل الطيارين الذين عليهم اختراق المجالات الجوية المعادية. ويكون الاستخدام الأولي لمثل هذه المعلومات والمواصفات هو تخزينها في الحواسب الإليكترونية الخاصة، ووضعها في ذاكرة مستقبل الإنذار

الراداري، الذي سيقوم بإنذار الطيار وتحذيره عن وجود إشارة مثل هذا الرادار، واتجاه هذا الرادار الأرضي أو الجوي الذي يشكل التهديد بالنسبة للطيار، أو إعطاء الإعلام عن وجود صاروخ مهاجم، أو وجود المدفعية المضادة للطائرات، ويعتبر هذا الموضوع عاملاً هاماً في نجاح المهمة، وبقاء الطيار على قيد الحياة، وهو الذي سيقوم بالمناورة الخداعية المناسبة، أو استخدام وسائط للمعاكسة الإليكترونية المتوفرة لديه ضد هذا التهديد.

لقد كان هناك العديد من وسائل المعاكسة الإليكترونية، ويعتمد اختيار الإجراء المناسب على الوضع الراهن الذي يتعرض له الطيار، فمثلاً يمكن للطيار أن يستخدم التشويش على الرادار المعادي بإبطاله، أو يمكنه استخدام وسائط الخداع الإليكتروني لإبعاد الصاروخ عن مساره، وذلك بإعادة إرسال إشارات كاذبة (وهمية) إلى رادار قيادة الصاروخ، كما يمكن استخدام طريقة التشويش السلبي (التشاف) (والتي لاقت نجاحاً باهراً خلال الحرب العالمية الثانية) لإبعاد الصاروخ عن الهدف الحقيقي، وذلك بخلق أصداء لعدة أهداف بآن واحد قرب الطائرة. وتصنع التشاف اليوم من مواد مختلفة مثل: شرائح الألمنيوم المطلية بالفضة، ورقائق الألمنيوم المطلية بالرصاص، ورقائق الفيبرغلاس المطلية بالألمنيوم، وأنواع خلائط أخرى.

تقذف هذه الشرائح (التشاف) بشكل آلي من الطائرة، وبعدة أنواع من القواذف من حيث القطع (الطول) وطريقة الاستخدام وتسلسله.

لم يكن باورز خبيراً في الحرب الإليكترونية، وكطيار على الطائرة (يو ــ ٢) فقد اتبع دورة خاصة في المخابرات المركزية الأمريكية، على مواضيع التجسس الإليكتروني واستخدام المعدات الإليكترونية، وهو يعرف أن الطائرة الروسية ميغ ٢١ التي تستطيع الطيران على سقف يصل إلى ارتفاع ٣٠٠٠٠ قدم ستحلق تحته، وستطلق صواريخها (جو ــ جو) من الأسفل إلى الأعلى لمحاولة إسقاطه، وعليه الاعتماد على الأجهزة الإليكترونية المتطورة المركبة في طائرته، لتضليل رادار توجيه الصاروخ الروسي وخداعه، وكان هذا الجهاز عبارة عن جهاز تشويش خداعي متطور، وكان قد صمم وصنع بناء على طلب وكالة المخابرات المركزية الأمريكية، من قبل ثلاث شركات أمريكية متقدمة في حقل معدات الحرب الإليكترونية، وكان ذلك سرياً بالطبع.



الشكل ٢٢ : مسار طيران الطائرة يو ــ ٢ بقيادة النقيب غاري باورز.

لقد كان باورز يعلم مدى انزعاج السوفييت بسبب طلعات الـ (يو ــ ٢) فوق أراضيهم، وهو على علم أيضاً بأن الرادارات الروسية ستكون بانتظاره، وستحاول تحديد موقعه فور اختراق الطائرة للأجواء السوفييتية.

كان باورز متحمساً لهذه المهمة لاعتقاده بأنه لا توجد طائرة أو صاروخ روسي يستطيع الوصول إليه، وكانت محطات الرادار الأمريكية الموجودة في الباكستان وأفغانستان قادرة على متابعة طائرة باورز حتى عبوره فوق الأراضي الروسية، وبذلك سيختفي من على

شاشات راداراتها. وكانت الطريقة الوحيدة لمتابعة طائرة باورز بعد ذلك هي عن طريق محطات التصنت التابعة لوكالة المخابرات المركزية، التي تستقبل جميع الاتصالات اللاسلكية للدفاعات الجوية الروسية، كما أنه لا توجد إمكانية الاتصال المباشر مع باورز، لكونه سيبقى على الصمت اللاسلكي الصارم. وبعد مغادرة باورز لأفغانستان بوقت قصير، بدأ أحد الرادارات الروسية إعطاء إشارة إلى محطات أخرى تفيد أنه قد التقط طائرة مجهولة، وكون الطائرة (يو ــ ٢) تقوم باختراق الأجواء السوفييتية بالعمق، انتشرت الإعلامات بسرعة عن هذه الطائرة من محطة إلى أخرى، وفجأة سمع عمال الحرب الإليكترونية في محطات المخابرات المركزية الأمريكية (C I A) صوتاً يقول «أعلى أعلى» ويكررها باللغة الروسية، ثم يقول بصوت متهيج «لقد أصيب الهدف»، «لقد أصيب الهدف». وفي تلك اللحظة شعر باورز بأنه يندفع بقوة إلى مقدمة حجرة طائرته، مع بريق شديد من الأنوار الحمراء أضاءت جسم طائرته من الخارج، وكان ذلك عبارة عن انفجار عنيف في مؤخرة الطائرة، وخرجت الطائرة من السيطرة، وبدأت تفقد ارتفاعها بدوران بطيء. وقام باورز بفتح غطاء حجرة الطيار ليحاول قذف نفسه من الطائرة. وقُذِف خارج الطائرة بفعل القوة النابذة المركزية، وفتحت مظلته على ارتفاع حوالي ٣٠٠٠٠ قدم، وهبط ببطء فوق الأراضي السوفييتية.

وأخذ باورز أسيراً، وعند استجوابه بقي مصراً على أنه يعمل لصالح شركة لوكهيد، وأنه كان يجري اختبارات الطيران لطائرة مصممة للتجسس فوق روسيا.

لقد حدث كل ذلك قبل اجتماع القمة المقرر عقده في سويسرا بين كل من رئيس الولايات المتحدة الأمريكية آيزنهاور وبين رئيس وزراء الاتحاد السوفييتي خروتشوف من أجل مباحثات السلام. واغتنم خروتشوف هذه الحادثة للتشهير بالولايات المتحدة الأمريكية أمام العالم كله، وجرت محاولات عديدة في التحقيق مع باورز في موسكو قبل تقديمه للمحكمة العسكرية العليا في الاتحاد السوفييتي، حيث وصف بأنه أمريكي شاب مجرد من الأخلاق والضمير، ولم يتردد بسبب جشعه للمال من ارتكاب الأعمال الإجرامية التي يمكن أن تؤدي إلى قيام حرب نووية.

وقدم المدعي العام السوفييتي البراهين، والتي كانت عبارة عن أشرطة مغناطيسية انتشلت من حطام الطائرة (يو ــ ٢)، التي تحتوي على تسجيلات لإشارات رادارات الدفاع

الجوي السوفييتية، والتي تبين جميع المواصفات الفنية لهذه الرادارات، كما تم عرض الصور الملتقطة بواسطة المعدات الإليكترونية للطائرة (يو ـ ٢) على شاشة خاصة في قلب المحكمة. لقد كانت الاتهامات دامغة، ومع ذلك فقد كان قرار المحكمة محدوداً بعشر سنوات فقط، يعزل فيها عن المجتمع، ويقضي منها ثلاث سنوات في السجن.

وأطلق سراح باورز بعد سبعة عشر شهراً، في عملية مبادلة بجاسوس روسي يتبع للمخابرات السوفييتية (ك. ج. ب)، وهو المقدم «رودولف آي آبل»، الذي تم القبض عليه وسجنه في الولايات المتحدة الأمريكية.

وحالما وطئت قدم باورز أرض الولايات المتحدة الأمريكية قامت المخابرات المركزية الأمريكية باستلامه، حيث تعرض لاستجواب وتحقيق موسع وطويل لفترة تزيد عن ٢٠ يوماً.

لقد كان هناك عدد من النقاط الهامة التي أرادت المخابرات المركزية الأمريكية توضيحها مع باورز:

لقد كانوا يريدون معرفة أسباب فشل مهمته، هل هي بسبب وجود صواريخ (أرض ـ جو) سوفييتية جديدة، أو بسبب خيانة ارتكبها باورز، والأهم من ذلك أرادوا معرفة ما إذا أصبح لدى السوفييت الآن وسائط اليكترونية متطورة تمنع القاذفات الأمريكية المجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية المتطورة من اختراق الأجواء السوفييتية في حال حدوث حرب في المستقبل.

لقد صرح باورز في أثناء استجوابه ومحاكمته في موسكو بأن طائرته قد أصيبت على ارتفاع يقع ما بين: ٤٥٠٠٠ ـ ٧٣٠٠٠ قدم، عوضاً عن الارتفاع الذي كان مقرراً لهذه المهمة وهو: ١٠٠٠٠٠ قدم.

وشرح باورز أن المحرك النفاث للطائرة (يو ـ ٢) قد توقف عن العمل في الجو نتيجة للتقصير في وصول الوقود إلى المحرك، وقد فقد قدراً لا بأس به من ارتفاعه في أثناء محاولته إعادة تشغيل المحرك. وبقي العديد من النواحي الغامضة التي تحتاج إلى توضيح مثل: الكشف الراداري الروسي للطائرة، وكيف تم إسقاطها، وكيف استطاع الروس تحديد موقع الطائرة

بسرعة، مع العلم بأنها مصنوعة من مواد مضادة للكشف الراداري، وإذا كانت إصابتها بصاروخ، فكيف بقيت معدات التصوير والمعدات الإليكترونية سليمة؟.

وطبقاً لما قاله خروتشوف فإن الطائرة (يو ــ ٢) قد أطلق عليها صاروخ واحد، وأصابها على ارتفاع ٦٥٠٠٠ قدم. وتساءلت وكالة المخابرات المركزية الأمريكية عما إذا كان ذلك صحيحاً، ولماذا فشل كل من مستقبل الإنذار الراداري (R.W.R) وجهاز التشويش الخداعي في عمله؟.

وقالت مصادر المعلومات السرية الأمريكية من داخل روسيا، إنه مع اقتراب باورز من مدى الصواريخ الموجودة في «سفيردلوسك»، أرسل الروس مقاتلتين من طراز ميغ لاعتراض الطائرة الأمريكية، وبعد ذلك قام الروس بإطلاق ثلاثة صواريخ: (أرض ــ جو)، وعلى ما يبدو أن اثنين من هذه الصواريخ أصاب إحدى مقاتلات الميغ، التي سقطت بعد ذلك أما الصاروخ الثالث فقد انفجر قرب مؤخرة الطائرة (يو ــ ٢).

لم يتم التأكد من صحة هذه المعلومات، ولكن إذا كان ذلك ما حصل بالفعل، فإن التفسير المحتمل يمكن أن يكون كما يلي:

إن أجهزة المعاكسة الإليكترونية الموجودة في الـ (يو ــ ٢) استطاعت إبعاد اثنين من الصواريخ (أرض ــ جو) المطلقة عن مسارها، ولكنها لم تستطع استقبال وخداع الصاروخ الثالث نظراً لإشباعها بواسطة الإشارات التي أطلقت من الصاروخين الأوليين، ولذلك لم تعد قادرة على معاكسة الصاروخ الثالث الذي نفذ مهمته بنجاح، والذي استمر بمساره الحقيقي حتى أصاب الطائرة (يو ــ ٢).

وإذا اعتبرنا أن الطائرة (يو ــ ٢) لم تصب إصابة مباشرة من الصاروخ، فإن المرء يتساءل: لماذا لم يستخدم باورز المقعد المقذوف، والذي كان مصمماً ليعمل بشكل آلي ويشغل آلية التدمير الكلي للطائرة نفسها لدى انطلاقه. ولكن باورز غادر الطائرة معتمداً على القوة النابذة المركزية. وإن كان لديه مثل هذا الوقت للانتظار فلماذا لم يضغط على زر التدمير، وبذلك يدمر المعدات الإليكترونية العالية السرية المحمولة على الطائرة؟.

بعد استجواب باورز في وكالة المخابرات المركزية الأمريكية، تمت مقابلة باورز مع

العديد من اللجان الحكومية، كما انه تحدث إلى الكونغرس، ولكنه لم يعط إجابات مقنعة عن الأسئلة التي ذكرت أعلاه، وقامت وكالة المخابرات المركزية بتكليف إحدى أجمل عميلاتها السريات للاتصال بباورز وجعله يتكلم، بما في ذلك استخدام طرق غير مألوفة. ولكن نتيجة ذلك كانت أن طلق باورز زوجته الجميلة (بربارة) وتزوج السيدة التي كانت تأمل وكالة المخابرات أن تقدمه إلى قفص الاتهام.

وبعد بضع سنوات لوحظ أن هناك ارتباطاً بين عمليات الـ (يو ــ ٢) و «لي هارفي أوزولد» قاتل الرئيس الأمريكي «جون كينيدي»، وتبين أن أوزولد قد خدم في سلاح البحرية الأمريكية كعامل توجيه رادار في محطة الحركة الجوية للقاعدة الأمريكية العسكرية في «اتسوجي» في اليابان، وبذلك كان قادراً على مراقبة إقلاع طائرات الـ (يو ــ ٢) وهبوطها، إضافة إلى حصوله على معلومات عالية السرية تتعلق بالتجسس الجوي فوق الاتحاد السوفييتي والصين.

لقد كان تبادل الاتصالات بين طيار الـ (يو ــ ٢) والموجهين الأرضيين في القاعدة الجوية قبل الإقلاع أمراً روتينياً، ولذلك كان أوزولد قادراً على الاستماع لطلب المعلومات عن الأحوال الجوية على المسارات والارتفاعات المحددة التي ستطير عليها الـ (يو ــ ٢) خلال مهامها الخاصة.

لقد هرب أوزولد إلى روسيا بعد ذلك حيث بقي هناك لفترة، إلى أن أعادته المخابرات الروسية (ك. ج. ب) إلى أمريكا حيث سيكون له فائدة لها هناك.

إن الفرضيات التي تقول إن أوزولد هو الذي قدم المعلومات للروس عن مسار الـ (يو ــ ٢) وارتفاعها، تبدو إجابة معقولة عن الأسئلة المطروحة أعلاه والتي تقول: كيف استطاعت الرادارات الروسية كشف وملاحقة طائرة مصنوعة من مواد ماصة للإشعاعات الرادارية؟، والسؤال الثاني: كيف استطاع الروس ضرب الطائرة (يو ــ ٢) بصواريخ ذات مدى أقل من الارتفاع الذي تحلق عليه الطائرة؟، وأعطت تلك الفرضيات اهتماماً بالإشاعات القائلة بأن الطائرة (يو ــ ٢) كانت ضحية لعمل تخريبي قام به عملاء المخابرات الروسية، حسب ما جاء في بعض التقارير بأن عملاء المخابرات الروسية قاموا بوضع جهاز تفجير يقاد

لاسلكياً، أو جهاز تفجير مؤقت في مؤخرة الطائرة (يو ـــ ٢) قبل إقلاعها، وذلك ما سبب فقدان الطائرة لارتفاعها عند انفجارها.

وفي الأول من آب عام ١٩٧٧ توفي باورز بشكل مأساوي في حادثة طائرة هيلوكبتر عن عمر يناهز الـ ٤٨ عاماً، وكانت الهيلوكبتر التابعة لشركة تلفزيون لوس أنجلوس قد تحطمت داخل الغابة المحترقة التي كان طيار الـ (يو ٢) السابق يقوم بتصويرها، ووجدت جثته المحترقة ووضعت في صندوق وأخذت بعيداً، وبذلك فقد أي احتمال آخر لتوضيح غموض تلك الرحلة التي سببت احتجاجاً عالمياً، لم يسبق له مثيل، وبقيت حادثة الـ (يو ـــ ٢) لغزاً حتى على وكالة المخابرات المركزية الأمريكية.

حادثة الطائرة (ب ـــ ٤٧) ستراتوجيت

بعد حادثة الـ (يو ـــ ٢) وقضية باورز التي وقعت في الأول من أيار عام ١٩٦٠، أصدر الرئيس الأمريكي آيزنهاور أوامره بإيقاف طلعات الـ (يو ـــ ٢) فوق الأراضي السوفييتية، وأمر المسؤولين العسكريين باستخدام الأنظمة الأخرى لجمع المعلومات الإليكترونية والصور للأراضي الروسية.

وبدت فكرة استخدام الأقمار الصناعية لهذه الغاية فكرة معقولة، حيث تستطيع العمل دون وجود أشخاص عليها. وستكون خارج أمدية أي نوع من أنظمة الأسلحة الموجودة في ذلك الوقت. لكن هذا المشروع الطموح سيستغرق وقتاً طويلاً لتطويره، وستحرم وكالة المخابرات المركزية الأمريكية من المعلومات عن الأنظمة والصواريخ والرادارات الروسية الجديدة لفترة من الوقت. وقرر رئيس وكالة المخابرات المركزية «آلين ديوليز» بأن نشاطات وأعمال التجسس الأمريكية يجب أن تستمر خلف الستار الحديدي، وأن الوسائل التقليدية لم تعد فعالة. وأشار بأن وكالة المخابرات الروسية تستطيع الحصول على الكثير من المعلومات عن الأسلحة والأنظمة الأمريكية بشرائها مجلة نيويورك تايمز بخمس سنتات، بينما لا تستطيع وكالة المخابرات المركزية الأمريكية الحصول على مثل هذه المعلومات عن السوفييت بدفعها أكثر من ١٠٠٠٠ دولار

إن جميع المشاريع في الولايات المتحدة الأمريكية بما في ذلك مشاريع الأسلحة

والصواريخ، يجب أن يصادق عليها الكونغرس، وليتحدث عنها العامة بعد ذلك، إضافة إلى أن كافة القواعد الجوية العسكرية الأمريكية مبينة على خرائط الطرق العادية، كما أن جميع أخبار التفجيرات النووية التي تجري في صحراء نيفادا تنشر في جميع الصحف الأمريكية.

ومن ناحية أخرى كان الروس يبقون هذه الأمور طي الكتمان، وإن أقل إشارة لتسرب المعلومات الأمنية تعني الموت المحتم للعميل الذي يحاول الحصول عليها.

وكانت حجة الين ديوليز والتي يكررها دائماً هي أن الأمريكيين يسمحون للروس بمعرفة الكثير عنهم، بينما لا يسمح لهم الروس بمعرفة أي شيء.

وللتغلب على هذه الثغرة، فإنه يجب على الأمريكيين أن يسارعوا في تقدمهم التقني، وخاصة في الإليكترونيات، ولذلك قام الأمريكيون بنصب مراكز تصنت جديدة في الدول الحليفة لهم والمجاورة لروسيا، وكذلك في بعض الدول الصديقة للولايات المتحدة الأمريكية. وتستطيع هذه المراكز التي تحوي على مستقبلات متطورة جداً التقاط أكثر من مليوني كلمة في اليوم، ترسل مباشرة إلى واشنطن لفك شيفرتها، وبهذه الطريقة استطاع الأمريكيون التصنت على جميع الاتصالات الروسية التي تهمهم، ومثال على ذلك ما حدث في عام ١٩٥٨ حيث استطاع الأمريكيون الاستماع إلى المحادثات التي جرت بين طياري مقاتلتين روسيتين في أثناء مهاجمتهما لطائرة: لوكهيد (سي ـ ١٣٠ هيركوليز) أمريكية كانت تقوم بمهمة البحث والاستطلاع.

وفي نيسان عام ١٩٦٧ كان الأمريكيون قادرين على متابعة المغامرة المأساوية لسفينة الفضاء الروسية «سيوز» والتي كان يقودها رائد الفضاء «كومارف».

لقد تبين لكومارف الذي كان وحيداً على متن سفينة الفضاء في أثناء اندفاع الكبسولة نحو الأرض، بأن أجهزة فتح مظلة الكبسولة لا تعمل، مما أدى إلى إصابته بالذعر. وعلى الأرض كانت زوجته ورئيس الاتحاد السوفييتي كوسيجين، يحاولان الإبقاء على معنوياته عالية، بإعلامه بأنه حصل على أعلى مراتب الشرف للبلاد، ولكن كومارف استمر بالصراخ «أنا لا أريد أن أموت، افعلوا شيئاً، واستمر ذلك حتى تحطمت الكبسولة نهائياً.

مع أن روسيا كانت محور اهتمام الأمريكيين، فإنهم كانوا يقومون أيضاً باستقبال شيفرة

الاتصالات العسكرية والدبلوماسية والاقتصادية للدول الهامة الأخرى وفكها، وخاصة خلال الأزمات الدولية. وكان هذا العمل يقع على عاتق وكالة الأمن القومي (NATIONAL SECURITY AGENCY (N S A)). وعند تلك النقطة كان الأمريكيون قادرين على التقاط الإشعاعات الرادارية لنشاطات جميع الدول المعادية في أي جزء من العالم. وعند تحديد المواصفات الأساسية لأي رادار معاد جديد فإن خبراء الإليكترون لوكالة الأمن القومي يقومون بإعادة بناء مثل هذا الرادار فيزيائياً، وذلك من أجل التحليل المفصل ومن أجل التدريب.

وقامت أمريكا بنصب العديد من الرادارات الحديثة بعيدة المدى في عدد من القواعد في الدول المحيطة بروسيا، وأصبحت هذه الرادارات تغطي حوالي ١٠٠٠ ميل داخل الأراضي السوفييتية، وكانت قادرة على متابعة تجارب إطلاق الصواريخ الروسية في «تيوراتام»، وحتى تلك التي تجري في «كراسني يار» والتي تبعد حوالي ٧٥٠ ميلاً عن الحدود التركية، وكانت هذه الرادارات قادرة أيضاً على متابعة مسار الصاروخ حتى سقوطه في صحراء «كيوزيول كووم» الواقعة قرب الحدود الروسية الأفغانية، كما تم نصب العديد من محطات الاستقبال والتسجيل والتحليل لالتقاط إشعاعات الرادارات الروسية في جميع الدول الصديقة لأمريكا، والتي سمحت لهم بذلك.

وعلى الرغم من جميع هذه التدابير الأمريكية فإن العديد من إشعاعات الرادار الروسية لم تلتقط من قبل المراكز والمحطات الأمريكية، وذلك لسبب أن الأراضي السوفييتية شاسعة. وبذلك فإن إشعاعات الرادارات الروسية المنصوبة في وسط روسيا أو سيبيريا لا تصل إلى الحدود.

وبذلك كان من الضروري على الأمريكيين إرسال طائرات خاصة لتحديد مواقع محطات الرادار الروسية الجديدة الواقعة في عمق الأراضي السوفييتية والبعيدة عن محطات الاستقبال الأمريكية.

وفي الأول من تموز عام ١٩٦٠ أقلعت الطائرة: (ERB-47)★، وهي النموذج الاستراتيجي للبوينغ (ب ـــ ٤٧) ستراتو جيت (ستة محركات).

★ـــ الكلمة ER: تعني أنها طائرة استطلاع اليكتروني. ELECTRONIC RECONNAISSANCE.

أقلعت من قاعدة سلاح الجو الملكي البريطاني «برايز نورتون» في مهمة استطلاع اليكتروني على طول السواحل الشمالية للاتحاد السوفييتي. لقد كان ارتفاع سقف طيران طائرة الاستطلاع هذه يصل حتى ٤٣٠٠٠ قدم، ومداها يصل حتى ٣٢٠٠ ميل، وذات سرعة قصوى تصل إلى ٧٢٥ ميلاً/ساعة. وكان عليها اتباع مسار بشكل مثلث، يبدأ من نقطة تبعد ١٠٠ ميل غرب جزيرة «نوفايا زيملايا» (الأرض الجديدة)، ثم تطير بشكل موازٍ لشواطىء هذه الجزيرة، حتى تصل إلى أقصى نقطة في الشمال الشرقي، حيث عليها أن تبدأ باتجاه العودة عن طريق بحر بارينتس. لقد كان آخر اتصال لاسلكي مع الطائرة عندما كانت على بعد ٣٠٠ ميل إلى الغرب من «نوفايا زيملايا» التي يجري الروس في منطقتها اختبارات على صواريخهم عابرة القارات ($IC\ BM_s$) خلال أشهر الصيف.

وتم تحديد موقع الطائرة (ERB-47) من قبل رادارات الدفاع الجوي الروسية، وأرسلت المقاتلات الروسية مباشرة لاعتراضها.

وبعد خمس ساعات من إقلاع الطائرة، التي كانت تطير على ارتفاع ٣٢٠٠٠ قدم، شاهد الرجال الستة الذين كانوا على متنها طائرة ميغ روسية تحلق فوقهم، وبعد فترة قصيرة اقتربت منهم طائرة ميغ اخرى كانت تطير إلى يمين الطائرة، حيث اقتربت الطائرة الأمريكية، وفتحت نيرانها، وردت الطائرة (ERB-47) بالنيران من مدافعها الخلفية، ولكن ذلك لم يشكل أية صعوبة للمقاتلات السوفييتية التي قامت بإسقاط الطائرة الأمريكية بسهولة.

وكما في حادثة الـ (يو ــ ٢) قام رئيس الوزراء السوفييتي خروتشوف باتهام الولايات المتحدة الأمريكية بانتهاك حرمة الأجواء السوفييتية. وأعلن السوفييت بعد ذلك أنهم قد اعترضوا الطائرة على بعد ٢٢ كم «١٣٫٥ ميل» شمال رأس «سفايا توي» فوق شبه جزيرة «كولا»، وأنهم قاموا بإسقاطها لأنها كانت متجهة نحو ميناء «آرخانجل» الروسي الهام، أما الأمريكيون قد أعلنوا من ناحية أخرى أن الطائرة قد أسقطت على مسافة ٥٠ ميلاً شمال رأس سفايا توي.

وبعد سقوط الطائرة الأمريكية بعدة ساعات بدأت السفن السوفييتية بالبحث عن الأحياء في بحر البارينتس، وقامت إحدى السفن بالتقاط اثنين وهما: الملازم الأول جون. ر.

كون والملازم فريمان . ب . أولستيد ، وجثة أحد الطيارين ، ولم يعثر على بقية أفراد الطاقم ، واتهم الضباط الناجين بالتجسس وتم سجنهم ، وذلك إلى أن أطلق سراحهم في ٢٥ كانون الثاني ١٩٦١ ، نتيجة لتدخل شخصي من قبل الرئيس الأمريكي الجديد « جون . ف . كينيدي »

قضية سفينة التجسس « بيوبلو »

في العام ١٩٦٣ بدأ الأمريكيون بتنفيذ مهام التجسس الإليكتروني في آسيا ، ونفذت ١٦ مهمة تجسس من قبل السفن الأمريكية على طول الشواطىء الشرقية لسيبيريا والصين وكوريا ، وسنذكر أهم الحوادث ، وسنبدأ بسفينة التجسس « بانير » (BANNER) ، التي كانت تعمل مع السفينة « ويني باجو » (WINNE BAGO) في المحيط الهادي . لقد كانت تقوم بتنفيذ آخر مهماتها عندما تحرشت بها السفن الحربية الروسية ، التي قامت إحداها بتوجيه مدافعها على السفينة « بانير » ، وأعطت إشارات باستخدام الأعلام الخاصة وفق الإشارات الدولية ، وكانت هذه الإشارات تعني « توقف أو سنطلق النار » ، واقترب منها أحد زوارق الطوربيد الروسية ، ولكن لم يحدث أي شيء .

وجرت حادثة أخرى عندما قامت السفن الصينية بإحاطة السفينة « بانير » ووجهت مدافعها نحوها ، ولكن قبطان السفينة بانير عالج الموقف بذكاء حيث أبحر بأقصى سرعته باتجاه السفن الصينية ليضع نهاية لهذه الحالة ، ويضيع الفرصة على الصينيين لإطلاق النار .

وفي الأول من كانون الأول ١٩٦٧ وصلت السفينة الأمريكية « بيوبلو » إلى الميناء الياباني « يوكوسيوكا » ، الذي يعتبر قاعدة تمركز سفن التجسس الأمريكية . لقد كانت قادمة من أمريكا بعد عملية تعديل أساسية لتحويلها من سفينة تموين إلى سفينة « أبحاث البيئة العامة » ، وذلك وفق ما كان مكتوباً على طرفي مقدمتها (AGER-2) ، وكان ذلك هو التصنيف الرسمي « لبيوبلو » . ولتصديق ذلك وضع على متنها عالمان مدنيان ، ومعدات خاصة بأبحاث المحيطات ، قبل مغادرتها الولايات المتحدة الأمريكية .

لقد كانت المهمة الحقيقية لهذه السفينة هي التجسس الإليكتروني ، وبعبارة أخرى جمع جميع المعلومات المتعلقة بالحرب الإليكترونية ، واستطلاع الإشارات (SIGINT) ، وركب على هذه السفينة ثمانية هوائيات خاصة مغطاة بالقبب الخاصة ، التي تكوّن جزءاً من تركيب

السفينة الخارجية. وهناك غرفة عمليات كبيرة خاصة بالتجسس والاستطلاع الإليكتروني (ELINT) متوضعة تحت الجسر الرئيسي للسفينة، كما كان هناك مستقبلان كبيران لاعتراض جميع الإشعاعات الكهرطيسية من اللاسلكي والرادار والتقاطها من مسافات بعيدة جداً. وكانت جميع الإرسالات الملتقطة تسجل بصورة آلية وبدقة على أشرطة خاصة وبسجلات خاصة، تستخدم أحدث التقنيات الرقمية (DIGI TAL). وكانت هذه الأشرطة ترسل إلى مراكز التحليل للمخابرات المركزية (C.I.A.) لتحليلها وتعميمها.

كان حجم إزاحة السفينة ٩٠٠ طن، وطولها ٥٣٫٢٠ متراً، وعرضها ٩٫٧٥ أمتار، وسرعتها القصوى تصل إلى ٩ عُقَد.

كان قائد السفينة هو «لويد. م. بيوشر»، عمره ٣٩ سنة، ولم يكن خريج الأكاديمية البحرية العليا «انابوليس»، وإنما تخرج من مدرسة الملاحة العليا «بويز تاون» في نبراسكا، ومنها انضم إلى سلاح البحرية الأمريكية. وبعد تخرجه من جامعة نبراسكا أصبح ضابطاً بحرياً.

أما ضابط أمن السفينة فهو «تيموشي. ل. هاريس»، وعمره ٢١ عاماً، فكان مسؤولاً عن جميع نشاطات الالتقاط وعن جميع الوثائق السرية الخاصة بها.

وكان المجموع الكلي للطاقم يتألف من ٨١ عنصراً منهم ٦ ضباط، ٢٩ عامل استطلاع وحرب اليكترونية، والعالمان المدنيان المذكوران أعلاه، و ٤٤ بحاراً.

ومع نهاية كانون الأول عام ١٩٦٧، صدرت الأوامر للسفينة بيوبلو من قيادة البحرية الأمريكية في اليابان للقيام بتنفيذ أولى مهامها في التجسس الإليكتروني (ELINT). وكانت المهمة التفصيلية هي استقبال جميع الإشعاعات اللاسلكية من كوريا الشمالية، ومراقبة المناورات البحرية السوفييتية في مضائق تسوشيما. وفي الخامس من كانون الثاني غادرت السفينة ميناء يوكوسوكا مبحرة عبر جزيرة كيوشو، ووصلت الميناء الياباني ساسيبو في التاسع من كانون الثاني، حيث استلم قائدها هناك التعليمات المفصلة عن مهمته، والمعلومات عن السفن الروسية التي قد تواجهه.

وفي الحادي عشر من شهر كانون الثاني، وقبل طلوع الفجر، غادرت بيوبلو ميناء ساسيبو، واتجهت نحو مضائق تسوشيما وبحر اليابان حيث ستقوم بتنفيذ مهامها.

كانت الأوامر المعطاة لها أن تقوم بتسجيل جميع الإشعاعات الرادارية الصادرة عن أنظمة الدفاع الساحلي لكوريا الشمالية، لتتمكن الولايات المتحدة الأمريكية من إيجاد الطرق والمعدات المناسبة لإبطال هذه الرادارات وتحييدها في حال حدوث حرب.

لقد كانت خطة قائد السفينة هي جمع المعلومات الإليكترونية عن رادارات كوريا الشمالية أولاً، ومن ثم مراقبة المناورات البحرية الروسية في طريق عودته إلى ساسيبو، وقد سمح له بالاقتراب حتى ٢٠٠ متر من السفن الحربية الروسية وذلك ليتمكن من الحصول على صور قريبة لهذه السفن.

كانت منطقة عمله تقع بين خطي العرض ٣٩ ــ ٤٢ درجة شمالاً (انظر الشكل)، وكانت الأوامر المعطاة له أن يحافظ على الصمت الإليكتروني الكامل (لاسلكي وراداري) بشكل صارم، ويسمح له با ستخدام جهاز اللاسلكي لفترات قصيرة جداً في حالات الطوارىء القصوى، وذلك لتجنب كشفه من قبل السفن الحربية الروسية، أو سفن الدورية للدول المعادية الأخرى.

بعد عدة ساعات من الإبحار اتجهت السفينة بيوبلو شمالاً نحو جزيرة «اولونفغ دو» (انظر القسم رقم ١ من المسار على الخريطة)، ودخلت في عاصفة أجبرتها على خفض سرعتها، وتغيير مسارها لتجنب الهلاك. وبعد انتهاء العاصفة، اتجه قائد السفينة نحو هدفه الأول، وهو المياه الخارجية للميناء الكوري الشمالي «شونغ جين» (انظر القسم الثاني من المسار)، ووصل إلى المنطقة في ١٦ كانون الثاني، وبقي في المنطقة لمدة يومين، مبحراً بعكس الرياح بسرعته الدنيا، بينما كانت الإشعاعات الكهرطيسية تلتقط وتسجل.

كانت بيوبلو خلال النهار تبقى على مسافة ١٤ ــ ١٨ ميلاً من الشاطىء، ولكنها كانت تنسحب خلال الليل إلى مسافة ٢٠ ــ ٢٥ ميلاً، وذلك لتصعيب تحديد موقعها خلال الظلام، كما كانت محركات السفينة توقف على فترات منتظمة ليتمكن عالما أبحاث المحيطات من إجراء بعض التجارب، بقياس درجة حرارة البحر، وجمع العينات من المياه.

وكانت المعلومات الناتجة عن هذا النوع من الأبحاث مفيدة جدا، حيث تستخدم للحرب ضد الغواصات، لأنه يمكن استخدامها في تحديد درجات حرارة المياه، ودرجة الملوحة والمواصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه البحر في تلك المنطقة، وتأثيرها على عمل أجهزة السونار المستخدمة للكشف عن الغواصات.

بعد مغادرة بيوبلو مياه شونغ جين، اتجهت جنوباً ووصلت في الثامن عشر من كانون الثاني إلى قرب «سونغ لين» (النقطة رقم ٣ من المسار على الخريطة)، حيث بقيت يومين دون أن تلاحظ شيئاً.

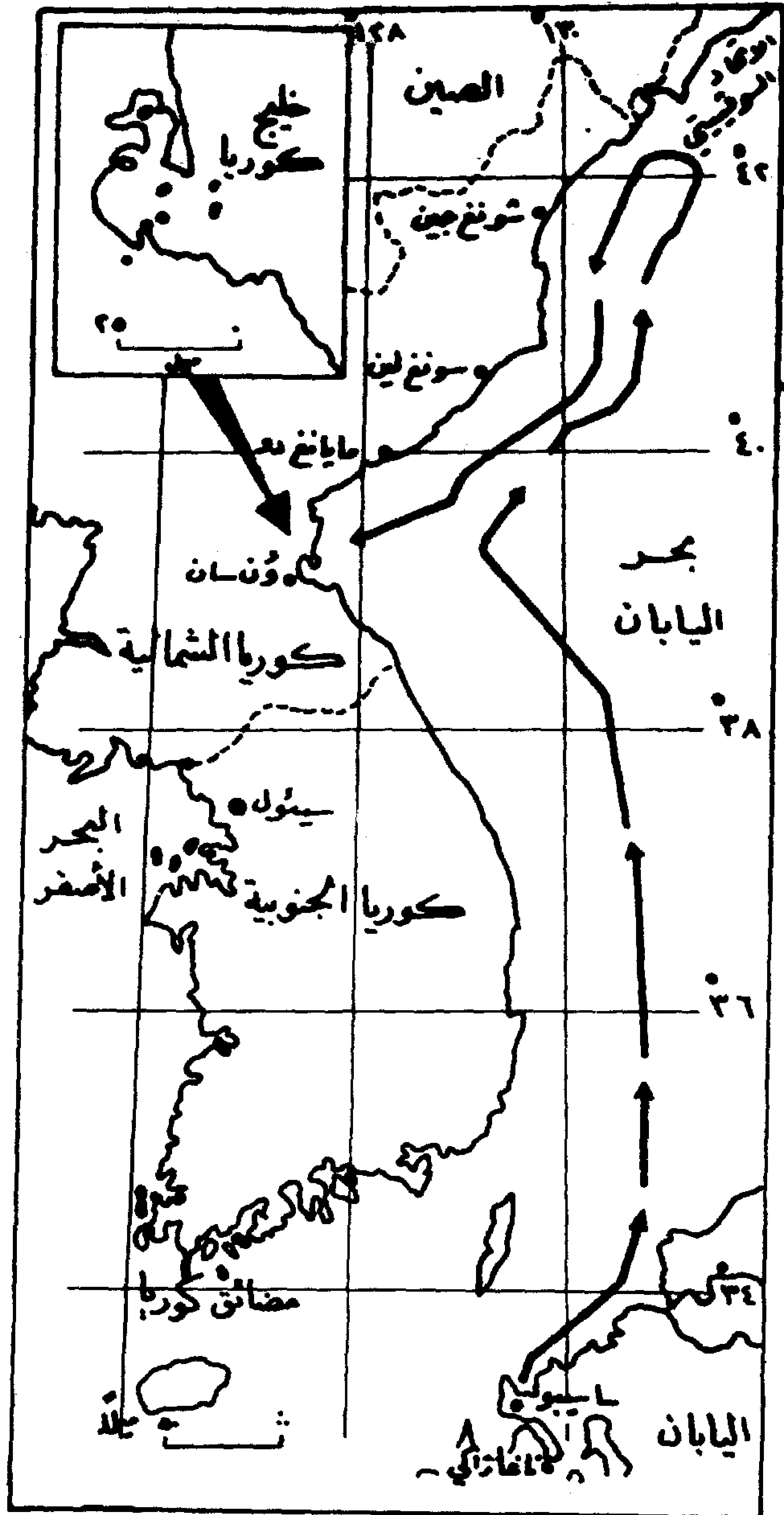
أبحرت بعد ذلك نحو «مايا نغ دو» (النقطة رقم ٤)، وبقيت هناك حتى ٢١ كانون الثاني، ولاحظ قائد السفينة مع غروب الشمس وجود غواصة كورية تبحر بسرعة ٢٥ عقدة، وظن أن هذه الغواصة لم تشاهد سفينته، وقرر عدم إبلاغ قيادته في اليابان، حيث إن الاتصال اللاسلكي ربما ينبه الكوريين الشماليين عن وجود السفينة بيوبلو. وأعطى أوامره بمغادرة المنطقة فوراً، واتجه باتجاه الميناء الكوري الشمالي «وون سان» (النقطة رقم ٥).

كانت الأحوال الجوية سيئة جداً ولم ينقطع هطول الأمطار والثلوج. ومع ذلك فقد استمر في تنفيذ المهمة وفقاً للخطة

ووصلت بيوبلو إلى «وون سان» صباح يوم ٢٢ كانون الثاني، وبدأت كالعادة باستطلاع إشعاعات الرادارات الساحلية وتسجيلها. وحاولت البقاء دائماً أقرب ما يمكن من حدود المياه الإقليمية لكوريا الشمالية (أي حوالي ١٢ ميلاً عن الشاطىء على الأقل).

وفي حوالي الساعة ١٣،٣٠ شاهد البحار الموجود في نقطة المراقبة مغادرة سفينتين حربيتين للميناء واتجاههما باتجاه السفينة بيوبلو، وأعلم عن ذلك ولدى وصولهما إلى مسافة ٥٠٠ متر من السفينة بيوبلو، دارتا حول السفينة ببطء. لقد كانت السفينتان غير مسلحتين، ومن الواضح أن السبب في خروج هاتين السفينتين هو مشاهدة الغواصة الكورية الشمالية بيوبلو.

أمر بيوشاير (قائد السفينة بيوبلو) جميع الرجال بالبقاء في الأسفل وعدم الصعود إلى سطح السفينة حتى لا يرى الكوريون الشماليون عدد الرجال الموجودين على السفينة، كما أمر



الشكل ٢٣ : مخطط مسار السفينة الأمريكية بيوبلو وأسرها.

في الوقت نفسه بإرسال إشارة إلى محطة اللاسلكي للبحرية الأمريكية الموجودة في « كاموسيا » في اليابان لإعلاما بأن بيوبلو قد اكتشفت من قبل الكوريين الشماليين.

حاول عمال اللاسلكي الموجودون على بيوبلو ولمدة ٤ ساعات إرسال رسالتهم على جهاز الإرسال المتوفر لديهم، ولكن دون جدوى لسبب غير معروف. وتابعت السفينة بيوبلو سيرها ببطء تتبعها السفينتان الكوريتان، حيث كانت على بعد حوالي ١٥ ميلاً من مدخل ميناء وون سان.

وأخيراً وفي الساعة ٩ من يوم ٢٣ كانون ثاني، أي بعد حوالي ١٦ ساعة، أمكن إرسال رسالة بيوبلو إلى محطة كاموسيا في اليابان.

وفي حوالي منتصف النهار وصلت غواصة مطاردة كورية شمالية (SO-I) مبحرة بأقصى سرعتها، وموجهة مدافعها باتجاه السفينة بيوبلو، ودار الكوريون الشماليون مرة ثانية حول السفينة ليلقوا عليها نظرة عن قرب، ولسؤالها عن جنسيتها. وفي تلك الأثناء غادر ميناء وون سان أربعة زوارق طوربيد متجهة باتجاه السفينة بيوبلو بأقصى سرعة، وعندما طلب من بيوبلو تحديد هويتها قامت برفع العلم الأمريكي، وقامت الغواصة الكورية الشمالية بإعطاء الأوامر للسفينة بيوبلو (باستخدام الإشارات الدولية) « استسلموا أو سنطلق النار »، وتابع الأمريكيون إبحارهم ببطء خارجاً نحو البحر، وأجابوا بالإشارات أن بيوبلو هي سفينة أبحاث المحيطات، ومع ذلك فقد أمرت الغواصة (التي انضمت إليها زوارق الطوربيد) السفينة بيوبلو أن تتبعها، وأعطى قائد بيوبلو الإشارات بأنه كان في المياه الدولية وهو يعتزم الاتجاه نحو البحر، ولكن الكوريين أجابوا على إشارته بإطلاق النار على السفينة بيوبلو، مما تسبب بجرح بحارين وقائد السفينة نفسه بجراح طفيفة.

وعند الساعة ١٤ر٢٠ أمر بيوشاير موجه السفينة بالاتجاه نحو ميناء وون سان، كما أمر ضابط الأمن في السفينة بتدمير جميع المعدات الإليكترونية والوثائق السرية، كما استشار بعض ضباطه عما يمكن عمله في مثل هذه الظروف، وطلب تحديد موقع سفينته بدقة في تلك اللحظة. وكانت تبعد ١٥ر٦ ميلاً عن جزيرة « اونغ دو »، الواقعة قرب مدخل ميناء وون سان، كما أبرق بيوشاير للكوريين الشماليين بأنهم يعارضون حقه في الإبحار في المياه

الدولية، ولكنه لم يتلق أي إجابة من الغواصة التي كانت تبحر بشكل مواز لبيوبلو، بينما كانت الزوارق الأربعة تحيط بالسفينة الأمريكية من جهاتها الأربع.

وقدم ضابط التسليح في السفينة بيوبلو تقريره إلى بيوشاير بأن أسلحته هي المدفعان عيار ٤٠ ميلمتراً، يغطيهما الثلج ولا يزالان مغطيين بالأغطية القماشية المشمعة، وأنهما غير جاهزين الآن لإطلاق النار.

كانت درجة الحرارة منخفضة جداً، وكان بيوشاير على قناعة بأنه إذا ما أغرق السفينة فإن كامل طاقمها لن يستمر في الحياة أكثر من خمس دقائق في تلك المياه الباردة. لقد كانت فرصة بيوبلو الوحيدة، هي الحصول على المساعدة من القوات الجوية أو البحرية الأمريكية الموجودة في جنوب شرقي آسيا، وكانت بيوبلو قد أرسلت رسالة لاسلكية تطلب المساعدة، وفي تلك الأثناء كانت السفينة تبحر بأبطأ سرعة، وذلك لإعطاء الفرصة للطاقم لتدمير المعدات الإليكترونية والوثائق السرية، وكانت عملية التدمير (للوثائق والمعدات) تنفذ ببطء شديد، وذلك لوجود كميات كبيرة من المواد الواجب إحراقها، وعدم توفر الأوعية الكافية لإحراق هذه المواد بها.

وأخيراً جاء الرد من قيادة البحرية الأمريكية في اليابان يقول «وصلت رسالتكم، حاولوا البقاء ما أمكنكم، أعطيت الأوامر للقيادة في كوريا الجنوبية لإرسال القاذفات المقاتلة (ف ــ ١٠٥) ثندر شيف، نتمنى لكم حظاً سعيداً» وبعد عدة دقائق قامت طائرتا ميغ ٢١ كوريتان بالتحليق فوق بيوبلو بشكل مزعج ثم اختفيتا في الأفق.

وقرر بيوشاير بذل جهده لإعطاء طاقمه مزيداً من الوقت للتخلص من المواد السرية التي يمكن أن تقع في أيدي العدو.

وأطلق الكوريون الشماليون من ظهر الغواصة المزيد من نيران مدافعهم الرشاشة عيار ٥٧ ميلمتراً وجرح بذلك عدد آخر من طاقم السفينة، بينما وجهت زوارق الطوربيد أنابيب القذف لطوربيداتها نحو بيوبلو. وبعد وقت قصير اقترب أحد زوارق الطوربيد الكورية بمحاذاة السفينة بيوبلو، وصعد عشرة جنود مسلحين بالمدافع الرشاشة والحراب مشرعة إلى السفينة،

حيث كان يقودهم ضابط يحمل مسدساً بيده، وبدأ بإعطاء أوامره إلى الجنود الأمريكيين المذهولين، وبذلك استسلمت سفينة التجسس الأمريكية بيوبلو بدون قتال.

لقد سبب موقف الاستسلام غير المشرف هذا أسىً عميقاً في الولايات المتحدة الأمريكية، إضافة إلى وقوع أحدث معدات الحرب الإليكترونية المتطورة تقنياً والوثائق السرية في أيدي الكوريين الشماليين.

وحالما وصلت أنباء أسر بيوبلو إلى واشنطن، تم إيقاظ رئيس الولايات المتحدة الأمريكية «ليندون ب. جونسون» من نومه في منتصف الليل، وأبلغ عما حدث في بحر اليابان، وكما هي عادته أجاب جونسون بكلمة «شكراً» وعاد للنوم.

كما تم إبلاغ قائد القوات الجوية الأمريكية الخامسة عن الحادثة هاتفياً، وفي الساعة ١٥٫٥٥ أمر مرؤوسيه في أوكيناوا بتحضير جميع الطائرات المتوفرة لإرسالها إلى وون سان، ولكنها لم ترسل بسبب أنها جميعاً كانت تحمل الأسلحة النووية فقط.

أما القائد العام لمنطقة المحيط الهادي فقد أمر قيادة الأسطول بإرسال مدمرة لتحرير بيوبلو، ولكنها لم تصل إلى المنطقة حتى الساعة ١٢ من صباح اليوم الثاني.

وحالما علم قائد سلاح البحرية الأمريكية في اليابان الأميرال «فرانك ل. جونسون» بالأنباء الهامة عن بيوشاير، أسرع إلى مبنى القيادة في طوكيو وأمر على مسؤوليته حاملة الطائرات النووية الأمريكية «انتر برايز»، الموجودة على بعد ٦٠٠ ميل من كوريا بالتوجه إلى وون سان.

أما الطائرات الحربية فإنه لا يمكن إرسالها من اليابان، وذلك لوجود اتفاقية مع الحكومة اليابانية بمنع الطائرات العسكرية الأمريكية من استخدام الأراضي اليابانية للمهام العسكرية. كما اعتبر الأميرال جونسون أن إرسال طائرات الإنقاذ سيكون بدون فائدة لأن بيوبلو غير معرضة لخطر الغرق.

كان غروب الشمس في وون سان يوم ٢٣ كانون الثاني في الساعة ١٧٫٤١، وحل الظلام الدامس في تمام الساعة ١٧٫٥٣ بحيث لا يمكن للطائرات أو السفن أن تأتي لمساعدة بيوبلو بعد هذا الوقت.

لم تقدم مساعدة فعلية من واشنطن لإنقاذ بيوبلو، وبالرغم من ضغط الرأي العام لم يتخذ أي إجراء عسكري ضد كوريا الشمالية، وقدمت الاحتجاجات الرسمية ضد كوريا الشمالية، وتم اللجوء إلى هيئة الأمم المتحدة والمطالبة بالإفراج الفوري عن السفينة بيوبلو وطاقمها، واعتبرت الولايات المتحدة الأمريكية أن أسر السفينة هو نوع من أعمال القرصنة، لزعمها أن بيوبلو كانت في المياه الدولية.

ولسبب أو لآخر تركت بيوبلو تواجه قدرها، وسجن طاقم السفينة حوالي السنة، وأفرج عنهم في ٢٢ كانون الأول عام ١٩٦٨، وسمح لهم بالعودة إلى وطنهم ماعدا عنصراً واحداً توفي متأثراً بجراحه في أثناء عملية الاستيلاء على السفينة.

بعد عودة الطاقم بيومين قام قائد الأسطول في المحيط الهادي بتشكيل محكمة للتحقيق في ظروف أسر السفينة بيوبلو، وتم تشكيل لجنة فرعية من الضباط ذوي الرتب العليا من القوات المسلحة الأمريكية الثلاث، وذلك لوضع التقييم المبدئي الناتج عن فقدان المعدات الإليكترونية القيمة التي كانت مركبة على السفينة.

فقدان الطائرة (اي سي. ١٢١)

في ١٤ نيسان ١٩٦٩ وعلى المنوال السابق نفسه أعلن البنتاغون فجأة وفي منتصف الليل أن القوات المسلحة لجمهورية كوريا الشمالية قامت بإسقاط طائرة تابعة لسلاح البحرية الأمريكية من طراز (اي سي — ١٢١)، التي كانت تقوم بمهمة الاستطلاع الإليكتروني على بعد ٥٠ ميلاً من شواطىء كوريا الشمالية.

وكما حصل في حادثة بيوبلو من وجهة نظر الأمن القومي الأمريكي، فقد قررت اللجنة الفرعية للقوات المسلحة الأمريكية الثلاث استئناف تحقيقاتها حول فقدان الطائرة (اي سي — ١٢١).

لقد كان هناك العديد من النقاط المتشابهة بين الحادثتين، وكانت كلاهما تدل على أن هناك عيوباً كبيرة ونقصاً في سلسلة القيادة.

كانت الطائرة (اي سي — ١٢١) هي إحدى طائرات سرب الاستطلاع التابع لقيادة

الأسطول السابع والقيادة العامة في المحيط الهادي. كان قائد القوى الجوية الخامسة هو المسؤول عن تقديم الطائرات لحماية الطائرة (اي سي- ١٢١) عند الضرورة، وعندما أقلعت طائرة التجسس من قاعدة «اتسيوغي» في اليابان في الساعة ١٧ من يوم ١٤ نيسان عام ١٩٦٩. وكانت مراكز قيادة الرادارات للقوات الجوية والبرية والبحرية الأمريكية تتابعها على شاشات الرادار وعلى لوحات الموقف والتنقيط التكتيكية.

لقد ورد الإعلام الأول عن تعرض الطائرة (اي سي- ١٢١) للخطر، من قبل الضابط المناوب لقيادة السرب، الذي أرسل تقريراً عن طريق محطته اللاسلكية بأنه قد استلم رسالة لاسلكية من محطة أمريكية أخرى تحذر من اقتراب طائرات معادية من الطائرة (اي سي- ١٢١) في أجواء بحر اليابان. عندها قامت قيادة السرب بطلب المحطة الرئيسية في منطقة الشرق الأقصى في «فيوشو»، وأرسلت نسخة عن جميع الإرسالات اللاسلكية للطائرة (اي سي- ١٢١)، كما طلبت استخدام جميع مصادر المعلومات للاستيضاح عن سبب توقف الطائرة عن تنفيذ مهمتها. واستمرت قيادة السرب تنادي محطة القيادة في «فيوشو» لمدة أكثر من ساعة ونصف الساعة دون الحصول على أي إجابة. لذلك قرر قائد السرب إرسال رسالة مستعجلة يطلب فيها من جميع محطات اللاسلكي الأمريكية إرسال جميع المعلومات المتوفرة والمتعلقة بالطائرة (اي سي- ١٢١). بعد ذلك استقبلت محطة قيادة السرب رسالة مباشرة تقول «إن الطائرة اي سي- ١٢١ ربما تكون قد أسقطت من قبل المقاتلات في كوريا الشمالية فوق بحر اليابان».

عند ذلك طلب قائد السرب من القوة الجوية الخامسة تنظيم عملية إنقاذ سريعة، واستقبل الجواب «إن هناك طائرة (سي- ١٣٠) تستعد للقيام بتلك المهمة. كان التوقيت المحلي هو الساعة ١٫٠٩ من يوم نيسان، وربما بسبب الظلام لم يعثروا على أي أثر للطائرة (اي سي- ١٢١) أو طاقمها المؤلف من ١٢ شخصاً.

كانت المحكمة البحرية التي كانت تحقق في موضوع أسر السفينة بيوبلو مؤلفة من خمسة أميرلات يرأسهم الأميرال هر هارولد ج براون، واستمر استجواب طاقم بيوبلو، وجميع الناس الذين كان لهم علاقة مباشرة أو غير مباشرة بهذا الموضوع لمدة شهرين.

كان الأميرلات الخمسة قد اشتركوا في الحرب الكورية التي كانت من أقسى الحروب التي خاضتها الولايات المتحدة الأمريكية، وتم اختيارهم لهذه المهمة على أساس خبرتهم وفي أثناء التحقيق والاستجواب لم يكونوا متساهلين مع قائد بيوبلو بيوشاير. وكان استنتاجهم بأن بيوشاير قد سلم سفينته للعدو دون مقاومة، وكان ذلك بالنسبة لهذه اللجنة شيئاً لا يغتفر، وكان على قائد السفينة أن لا يسلم سفينته مهما كانت الظروف، ويجب عليه أن يغرق سفينته كحل أخير إذا لم تكن هناك حلول أخرى.

لقد كان الحكم قاسياً وخطيراً، وطلبت المحكمة إحضار القائد بيوشاير قبل انعقاد المحكمة موجهة إليه التهم الخمس التالية:

١ ــ السماح بتفتيش سفينته رغم وجود الوسائل الكفيلة بالمقاومة.

٢ ــ إخفاقه بالقيام بالأعمال الهجومية المناسبة لدى مهاجمته من قبل الكوريين الشماليين.

٣ ــ إطاعته لأوامر الكوريين الشماليين باتباعهم إلى ميناء وون سان.

٤ ــ فشله في التأكد من أن ضباطه وأفراد الطاقم كانوا مدربين على تدمير المعدات الإليكترونية، وإتلاف الوثائق السرية الموجودة على السفينة قبل إبحاره إلى عرض البحر.

٥ ــ فشله في التخلص من الوثائق السرية والمعدات الإليكترونية نتيجة لإهماله، حيث سمح بوقوعها بأيدي الكوريين الشماليين.

كما قامت المحكمة باستجواب الأميرال فرانك ل جونسون أيضاً قائد القوات البحرية الأمريكية في اليابان، ووجه إليه تأنيب رسمي لعدم تأكده من تجهيز الحماية المناسبة للسفينة بيوبلو، وبالمثل تم توجيه تأنيب رسمي إلى النقيب «افريت. ب. غلاندينغ» ضابط الأمن في قيادة المحيط الهادي لعدم تأكده من فعالية قسم جمع المعلومات في السفينة بيوبلو لدى مواجهة مثل هذه الظروف.

وفي اليوم نفسه أصدرت المحكمة إلى سكرتارية القوى البحرية بلاغاً رسمياً يقضي بعدم اتخاذ أي إجراء ضد طاقم السفينة بيوبلو، نظراً لما قاسوه خلال وجودهم في السجن في كوريا، وعدم صدور أي حكم بإدانة أو تبرئة الضابط وقائد السفينة، وذلك على أساس أن

السفن بما فيها بيوبلو لها الحق بحرية الملاحة في المياه الدولية، واعتبرت أن الأعمال التي قامت بها كوريا الشمالية هي انتهاك لحرمة هذه القوانين، ومهاجمة السفينة في المياه الدولية وليس في مياهها الإقليمية. وبعد ذلك استمرت اللجنة الفرعية للقوات المسلحة الثلاث بالتحقيق في هذه القضية، ورفعت تقريرها الذي يتضمن العديد من النتائج والمتطلبات الهامة الخاصة بالاستطلاع الإليكتروني.

لقد كانت كل من عملية السفينة بيوبلو والطائرة اي سي ـ ١٢١ جزءاً من عمليات خطط الدفاع القومي الساحلي للحصول على المعلومات العسكرية لنشاطات الدول المعادية، وطبقاً لرأي الخبراء في علوم الحرب الحديثة، فإن الأمن القومي يعتمد على معرفة قدرات العدو. ولتحقيق ذلك يجب استخدام أفضل الوسائل التقنية لجمع وتحليل وتقييم واستكشاف المعلومات المتعلقة بهذه القدرات.

وبدأت الولايات المتحدة الأمريكية بالقيام بأعمال الاستطلاع على نطاق واسع جداً، باستخدام الظاهر والمخفي منها مستخدمة السفن والطائرات المجهزة لجمع المعلومات الفنية والعملياتية. وكانت كل من سفينة التجسس بيوبلو، والطائرة اي سي ـ ١٢١ التي أسقطها الكوريون الشماليون مستخدمة لهذا الغرض، ومع أن لكل من السفن والطائرات محاسنها ومساوئها، إلا أنها قد أثبتت فعاليتها في تنفيذ مثل هذه المهام سواء بشكل منفرد أو مشترك.

وفي الفترات المبكرة من الحرب الباردة، استخدمت البحرية الأمريكية السفن الحربية العادية والفرقاطات، وزوارق الطوربيد .... الخ لجمع لمعلومات عن الحرب الإليكترونية، ولكن سرعان ما تم التخلي عنها بعد بضع سنوات، لوجود عدة سلبيات خطيرة فيها، وهي أن السفن الحربية يجب أن ترسل بعيداً عن مناطق عملها العادية، كما أن وجود سفن حربية أمريكية في المناطق الحساسة قد يعتبر استفزازاً ضد الدولة التي تتواجد السفينة قرب شواطئها، وهذا ما يحد من مهمة السفينة الحربية في تنفيذ مهام التجسس الإليكتروني. وهناك موضوع آخر فالسفن الحربية العادية لا يوجد فيها الفراغ الكافي لتركيب المعدات الإليكترونية والتقنيات اللازمة لتشغيلها.

ولذلك قرر المسؤولون استخدام السفن التجارية لأعمال التجسس الإليكتروني.

وكانت السفن تصمم في بعض الحالات خاصة لمثل هذه المهام، كما يجري في بعض الحالات إجراء تعديلات على السفن الموجودة لتكون مناسبة لمثل هذه المهام.

كانت أولى السفن التي صممت لأغراض الاستطلاع والتجسس الإليكتروني قد تم طلبها من مركز بناء السفن في نيويورك في تموز عام ١٩٦١، وأطلق عليها اسم «اكسفورد» وحملت الرمز التالي (آجر ــ ١) (AGER-1). وكانت شديدة الشبه بالسفينة الشهيرة ليبرتي التي تم بناؤها خلال الحرب العالمية الثانية، وتبع ذلك بناء ست سفن أخرى من هذه الفئة هي «جورج تاون، تايمز تاون، بيلمونت، ليبرتي، فالديز، موولر».

وفي العام ١٩٦٥ وجد أن هذه السفن غير كافية لتغطية الاحتياجات القومية في جمع المعلومات الإليكترونية، وطلبت الحكومة الأمريكية عدداً من السفن المساعدة مثل بيوبلو لتحويلها إلى سفن تجسس، (كانت بيوبلو قد صنعت خلال الحرب العالمية الثانية لتأمين متطلبات النقل البحري العسكري، وأوقفت عن الخدمة في العام ١٩٤٤ ووضعت في الاحتياط).

كانت أولى السفينتين اللتين تم تجهيزهما هما: بانير، وبيوبلو وأتبعتا بالسفينة الثالثة بالم بيتش.

كانت البحرية الأمريكية راضية جداً عن عمل سفن التجسس هذه، ولذلك وضعت خطة لاحقة لتجهيز خمس عشرة سفينة من هذا النوع ونشرها في مختلف بحار العالم.

وهناك عاملاً آخر شجع البحرية الأمريكية على استخدام هذه السفن، هو انخفاض تكاليف استخدام هذه السفن بالنسبة للوسائط الأخرى.

وكانت الميزة الأساسية في استخدام هذه السفن في أعمال الاستطلاع الإليكتروني هي قدرتها على البقاء في منطقة ما لفترات طويلة (كان مدى السفينة بيوبلو مثلاً هو ٤٠٠٠ ميل بحري)، ولذلك كانت قادرة على التقاط جميع الإشارات الكهرطيسية من المسافات البعيدة والقريبة، كما أن هناك ميزة هامة لهذه السفن وهي الحماية الدولية المتفق عليها من قبل دول العالم كافة والتي تنص «على أن السفينة هي جزء من أراضي الدولة التي تحمل علمها، ولا يجوز مهاجمتها أو أسرها».

كانت السفينة بيوبلو لا تملك عملياً تلك الميزات التي ذكرت أعلاه، وتبين فيما بعد أنها ليست صالحة ١٠٠٪ لمثل هذه المهام، وأنها غير مسلحة جيداً، بالإضافة إلى سرعتها البطيئة، كما أنها لم تكن مجهزة بالأدوات اللازمة لإتلاف المعدات والوثائق السرية، وربما كانت تلك الأسباب المخففة لعدم اتخاذ إجراء قاس ضد قائد وطاقم بيوبلو بعد التحقيقات، إضافة إلى الأوامر التي أعطيت إلى بيوشاير كانت غير واضحة وناقصة، كما أنه لم يتم تقديم أي مساعدة للسفينة.

إن الدرس الواجب تعلمه من قضيتي: بيوبلو والطائرة اي سي ـ ١٢١. هو أنه لتنفيذ مثل هذه المهام الصعبة يجب أن تكون الأوامر واضحة ومفصلة، ولا يوجد فيها التباس، لأن وجود أي ثغرة في هذه الأوامر قد يؤدي في اللحظات الحرجة إلى كوارث كبيرة، كما أن السفن المكلفة بمثل هذه المهام يجب أن تكون مجهزة بالقدرات الدفاعية المناسبة، وأن يكون تسليحها مناسباً لتدافع عن نفسها، كما يجب أن تكون مجهزة بأنظمة الإنذار المبكر لتستطيع كشف العدو قبل أن يكشفها، كما يجب أن تكون سرعتها عالية لتستطيع الخروج من منطقة الخطر بسرعة، وقبل مواجهة المتاعب.

وكما رأينا سابقاً، فإن هذه السفن مثل بيوبلو كانت تعمل كجزء من برنامج متكامل للتجسس والاستطلاع الإليكتروني للقوات البحرية الأمريكية عام ١٩٦٥. وكانت السفن الموجودة في المحيط الهادي تعمل تحت إشراف قائد قوات المحيط الهادي، وتقاد عن طريق ضباط قادة في الأسطول، الذين يعطون أوامر العمليات إلى قادة هذه القطع البحرية مباشرة.

لقد كانت مهمة بيوبلو جزءاً من الخطة العامة لتغطية المنطقة (مثل اليابان)، حيث لوحظ وجود نقص كبير في المعلومات المتعلقة بالحرب الإليكترونية. وتم تنفيذ هذه المهام في المنطقة تحت إشراف القيادة العملياتية لقيادة القوات البحرية الأمريكية في اليابان، ولكن كما رأينا عندما كانت اللحظة الحرجة لم تتخذ أي إجراءات فعالة من قبل القيادتين.

وهناك العديد من الأسئلة التي لا تزال بلا أجوبة حول أسر السفينة بيوبلو، وإسقاط الطائرة اي سي ـ ١٢١، أحد هذه الأسئلة: أين كانت السفينة بيوبلو لحظة أسرها، هل كانت داخل أم خارج المياه الإقليمية لكوريا الشمالية؟.

وكما يعرف البحارة فإنه من الصعب تحديد موقع السفينة الثابت بدقة، وذلك لوجود العديد من العوامل مثل: الرياح، التيارات البحرية، وقلة وجود نقاط علّام على الشواطىء، ومدى وثوقية النظام الملاحي المركب على السفينة، أما النتيجة فقد كانت اتفاق الآراء على أن بيوبلو كانت على حدود المياه الإقليمية لكوريا الشمالية.

إن سبب عدم الوضوح في موقع السفينة بيوبلو ناتج عن عدم دقة الأنظمة الملاحية المركبة على السفينة، حيث كانت تستخدم نظام الملاحة «لوران» (LORAN)، أي نظام الملاحة البعيدة المدى، حيث يقوم هذا النظام بتحديد موقع السفينة عن طريق إرسال واستقبال إشارات نبضية متزامنة من عدة محطات لاسلكية خاصة بهذا النظام، منصوبة على مسافات بعيدة عن بعضها.

لقد كان خطأ القياس في نظام لوران والأنظمة المشابهة يصل إلى عدة أميال، وخاصة قرب الشواطىء، وبالتالي فإن مسألة وجود بيوبلو داخل أو خارج المياه الإقليمية لكوريا الشمالية كانت مسألة تقديرية، أما الحقيقة فلم تعرف أبداً.

وهناك مسألة هامة أخرى في قضية بيوبلو، وهي الرسالة اللاسلكية التي أرسلت إلى القيادة بأن السفينة قد تم اكتشافها من قبل الكوريين الشماليين، حيث انتظر بيوشاير أكثر من ٢٠ ساعة قبل استلام الرد، وربما كان ذلك من الأسباب الرئيسية لفشل بيوشاير بالقيام بأية مبادرة وبالتالي فقدان السفينة.

أما قضية الطائرة اي سي ـــ ١٢١ فربما تكون مختلفة، فعندما تهاجم طائرة بطيئة وغير مسلحة وهي تطير على ارتفاع منخفض، فإنه سوف لا يكون لطاقمها أي خيار، وبالتالي فإن القيادة العملياتية للطائرة من قبل المسؤولين في الأرض ستكون لها أهمية كبرى.

كان على أولئك الذين خططوا لمهمة الطائرة اي سي ـــ ١٢١ أن يجهزوها للدفاع عن نفسها، لقد تم ارتكاب خطيئتين أساسيتين: الأولى بعد حادثة بيوبلو كان يجب عدم إرسال طائرة منفردة لمنطقة معرضة للهجوم، حيث يصعب تقديم المساعدة لها في حالات الطوارىء، والثانية هي تحديد المسؤولية عن قيادة العملية والتي كانت باعتراف الجميع موزعة

بين عدة قيادات مختلفة، والتي كانت نتيجتها عدم معرفة المسؤول بالضبط عن الطائرة في تلك اللحظات الحاسمة، وبالتالي لم يقم أي طرف بعمل أي شيء للدفاع عنها، أو لإنقاذها.

وهناك شيء مشترك وهو ذو طابع خطير وهام «على الذين يصدرون الأوامر بتنفيذ مثل هذه المهمات الخطرة أن يتحملوا مسؤولية فشلها وعواقبه إذا حدث ذلك».

أعمال التجسس الحديث

إن أعمال عمل وكالات التجسس الحديثة وطبيعتها تختلفان بصفاتهما وميزاتهما عما يحدث في قصص التجسس العادية، فمثلاً يستطيع طيار طائرة تجسس اليوم أن يجمع من المعلومات بمهمة واحدة أضعاف مايجمعه مئات الجواسيس، كما كان يستخدم أيام الحرب العالمية الثانية خلال عام كامل.

لقد أصبحت القصص والروايات الشهيرة حول الجاسوسية قصصاً من الماضي. فمثلاً أن تقوم امرأة جميلة بإغراء ضابط وتدخل غرفته باسم الحب لتسرق بعض الوثائق أو الخرائط، كلها أصبحت من الماضي.

إلا أن هذا لا يعني أن وسائل التجسس التقليدية أصبحت عديمة الفائدة، بل على العكس، وهاهي إحدى حالات التجسس التقليدية الشهيرة التي حدثت بعد الحرب العالمية الثانية، والتي سجلها التاريخ: وذلك عندما استطاع بعض العملاء الروس الحصول على أسرار الذرة البريطانية، من العالم البريطاني «كلاوس فيوشز»، الذي سمي «بجاسوس القرن»، ومع ذلك يمكن اعتبار هذه الحالة استثنائية، لأن العميل المذكور كان متأثراً جداً بالإيديولوجية الشيوعية.

يسمى هذا النوع من التجسس بـ «الاختراق»، لأنه يتضمن اختراق مراكز العمل للدول المعادية، وذلكم بوضع عميل أو أكثر داخلها أو قريباً منها، بحيث يستطيع سرقة الوثائق السرية، أو الاستماع إلى المحادثات المتعلقة بأمن تلك الدولة.

هناك صعوبة كبيرة في تنفيذ مثل هذا النوع من التجسس، وذلك بسبب الاحتياطات الكبيرة والإجراءات الأمنية المشددة، التي تمنع وجود عملاء خارجيين، إلا أنه

يمكن التغلب على هذه الشبكة باستخدام عملاء داخليين، وهم من أولئك الناس أصحاب المناصب، والذين لأسباب ايديولوجية، أو من أجل كسب المال يقبلون العمل لصالح المخابرات المعادية. وبالإضافة إلى ما ذكر عن الحصول على الوثائق السرية فإن يمكن الحصول على كثير من المعلومات المطلوبة عن طريق استقبال رسائل الدولة المرسلة بأجهزة الاتصال وفك شيفراتها، ويأتي على قمة ذلك مهام الاستطلاع الإليكتروني والتصوير.

ومع تطور التقنية والمعدات الإليكترونية للمراقبة البعيدة، وتطور وسائط التصوير عن بعد، فإنه يمكن مراقبة جميع التجارب النووية وإطلاق الصواريخ، وبذلك فقد أصبح التجسس علماً قائماً بذاته حاوياً كل الدقة والمعرفة.

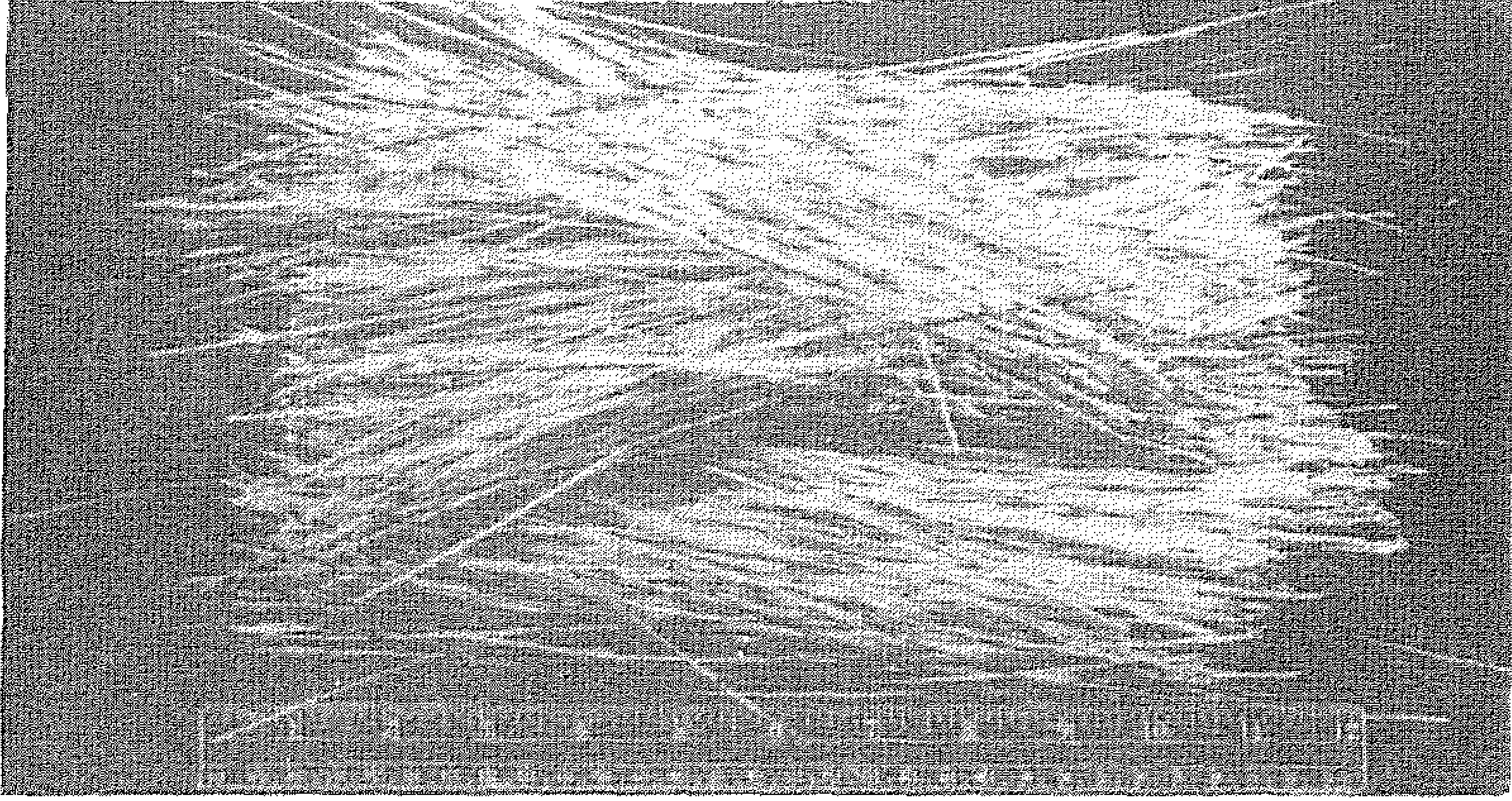
لقد كان احتمال حدوث كارثة من جراء هجوم نووي مفاجىء في الخمسينيات يشكل تهديداً حقيقياً، وكانت الوسائل الوحيدة المتوفرة آنذاك لكشف ذلك هي أعمال التجسس.

إن التنبؤ بحدوث هجوم نووي أمر بالغ الصعوبة حيث إن الأمر يختلف عن الحروب التقليدية التي تبدأ عادة بالأعمال العدوانية والتحضيرات عن طريق تحريك القطعات العسكرية والدبابات والسفن..... الخ، بينما يمكن التحضير للهجوم النووي بشكل سري جداً.

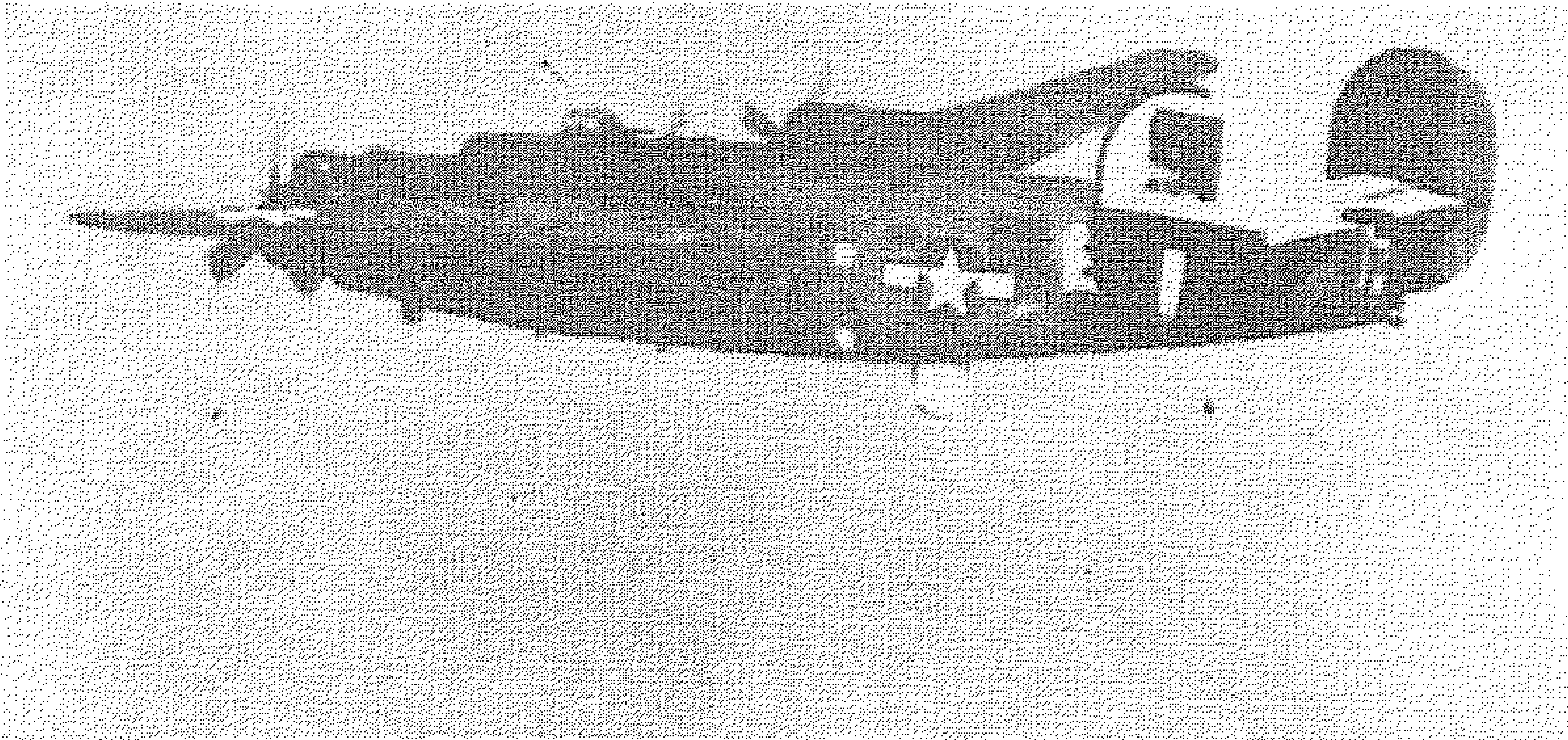
لذلك يجب أن تكون الوكالات السرية في العصر الذري قادرة على الحصول على المعلومات الآنية عن القدرات الهجومية للدول الأخرى، وأهمها الأسلحة النووية وأنظمة إطلاقها، وهذا يتضمن معرفة أماكن نشر قواعد الصواريخ الموجهة، والتقدم التقني لأنظمة توجيه هذه الصواريخ. إن الوسيلة الوحيدة لردع العدو عن القيام بهجوم نووي مفاجىء، هي التهديد برد مماثل وضخم، كما أنه من المهم جداً معرفة القدرات الدفاعية للعدو، وذلك بوضع الخطط لاختراق تلك الدفاعات، مع وجود فرصة للنجاح والإبقاء على سلامة القوات الصديقة. ومن الممكن إخفاء منصات إطلاق الصواريخ وتمويهها في صوامع تحت الأرض، وتمويه رادارات توجيه الصواريخ، واللجوء إلى العديد من وسائل الخداع لتضليل العدو عن النيات والنشاطات المقصودة، ولكن حتى الآن لم يستطع أي شخص أن يخفي الإشعاعات الكهرطيسية للرادار، والتي تدخل في أغلب أنظمة الأسلحة الحديثة.

عند تركيب أي سلاح لابد من تجربته، كما أنه يجب تدريب العمال والطواقم على استخدامه، وهذا يؤدي إلى تشغيل الرادارات والأنظمة الإليكترونية التي ستكون في هذه الحالة معرضة إلى الاستطلاع الإليكتروني الذي سيقوم بكشفها وتحديد مواقعها.

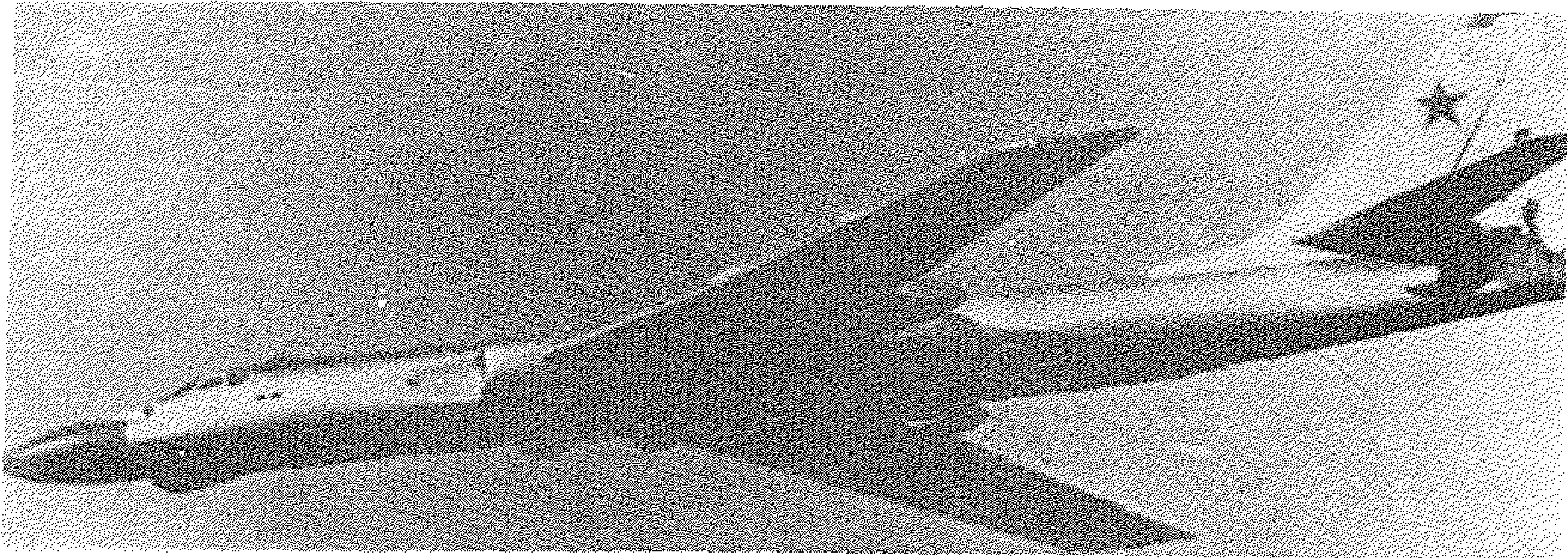
عندما يعمل الرادار فإنه سيترك بصماته في الجو وهذه هي الدلائل الاستطلاعية الموجودة في الجو والتي يستطيع أي شخص التقاطها، وبعد اكتشاف الرادار يتم تحديد مواصفاته، وتحليل إشعاعاته، ثم تحديد موقعه، وبذلك يمكن إيجاد وسائل المعاكسة الإليكترونية المناسبة لإبطاله أو تقليل فعاليته في اللحظات الحاسمة.



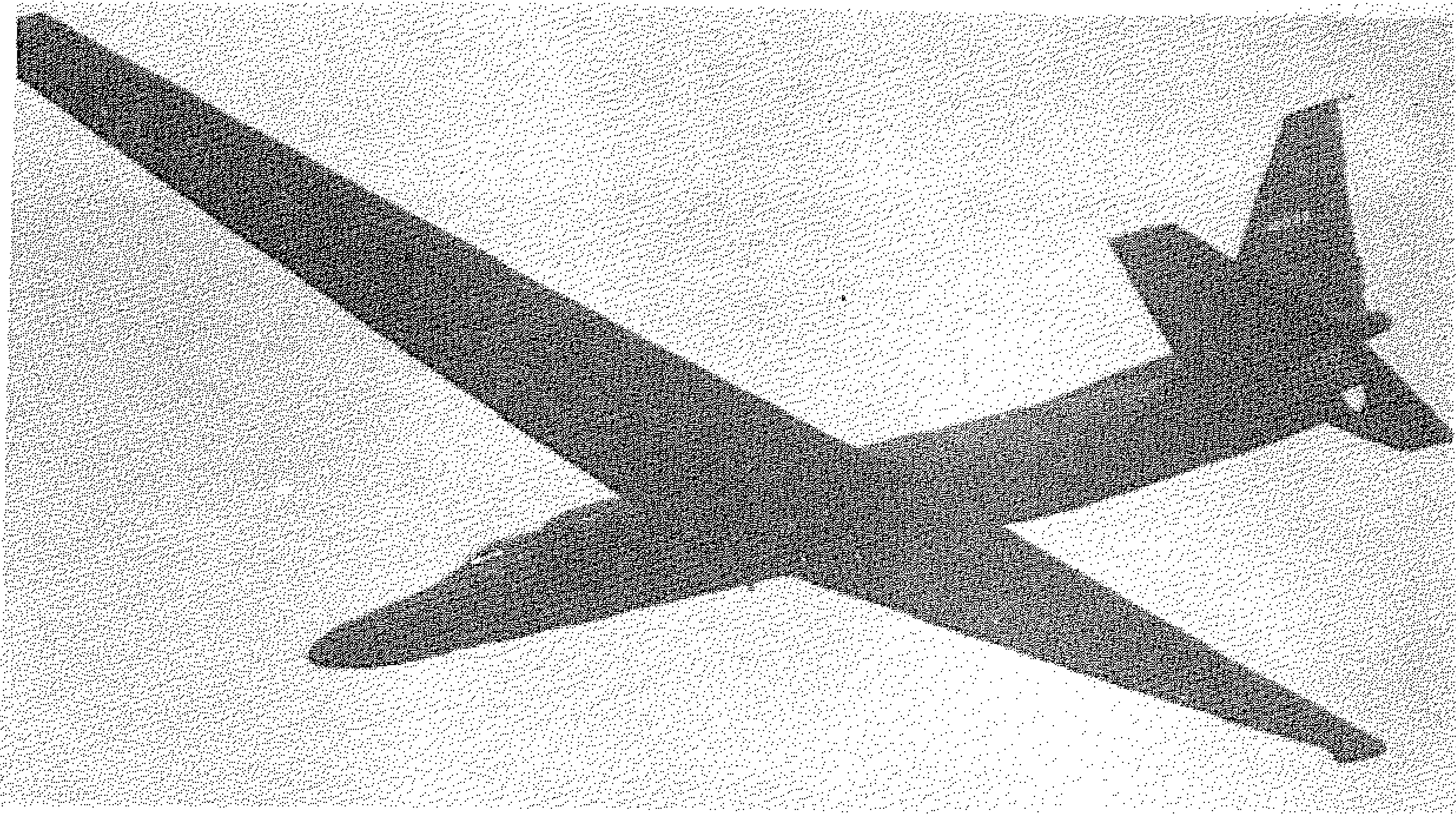
الشكل ٢٤ : رقائق التشاف (النوافذ) التي تقذف للتشويش وخداع الرادارات المعادية.



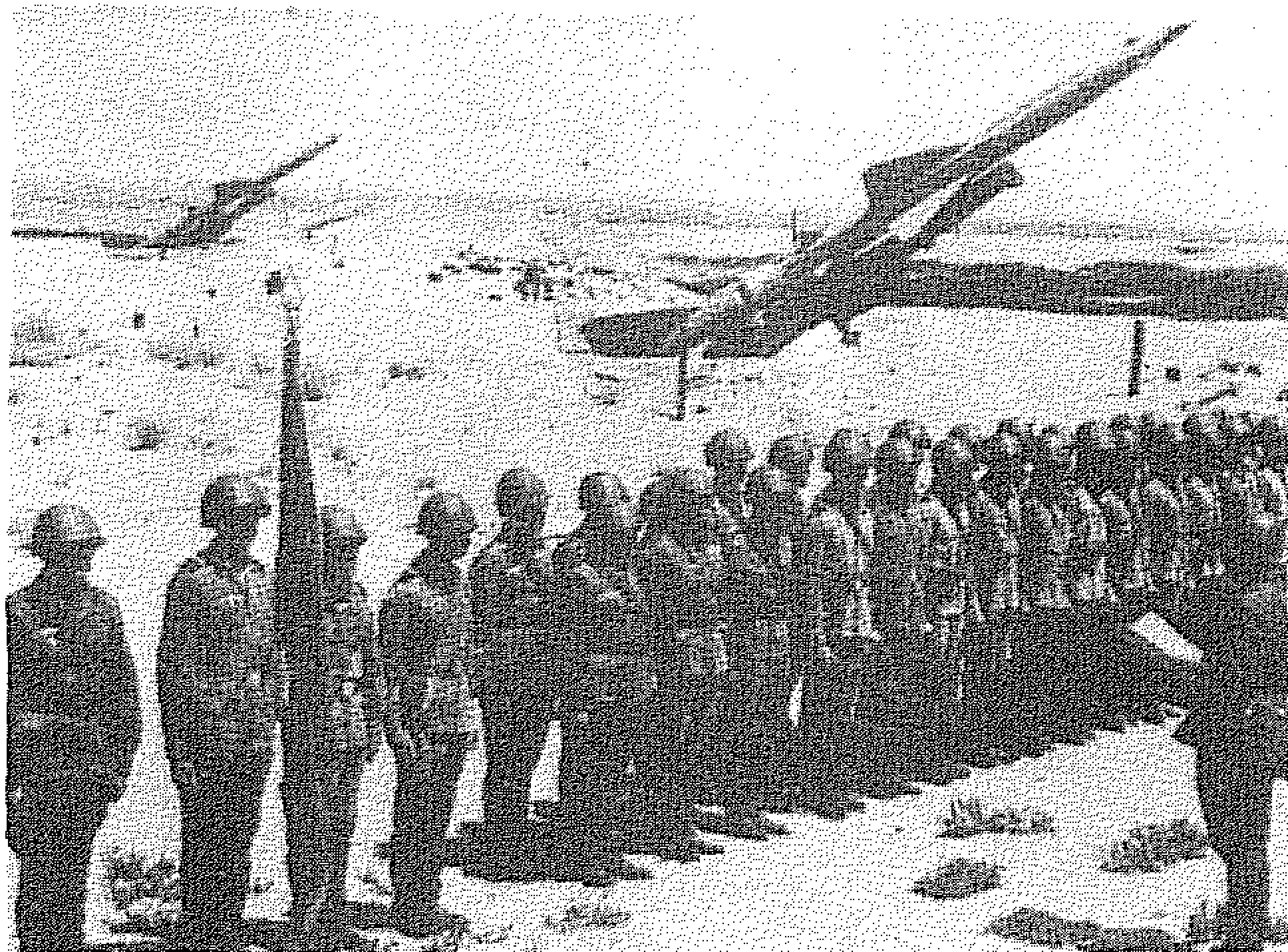
الشكل ٢٥ : الطائرة الأمريكية ب ــ ٢٤ فيريت ــ بلان المجهزة بنظام التجسس الإليكتروني (ELINT).



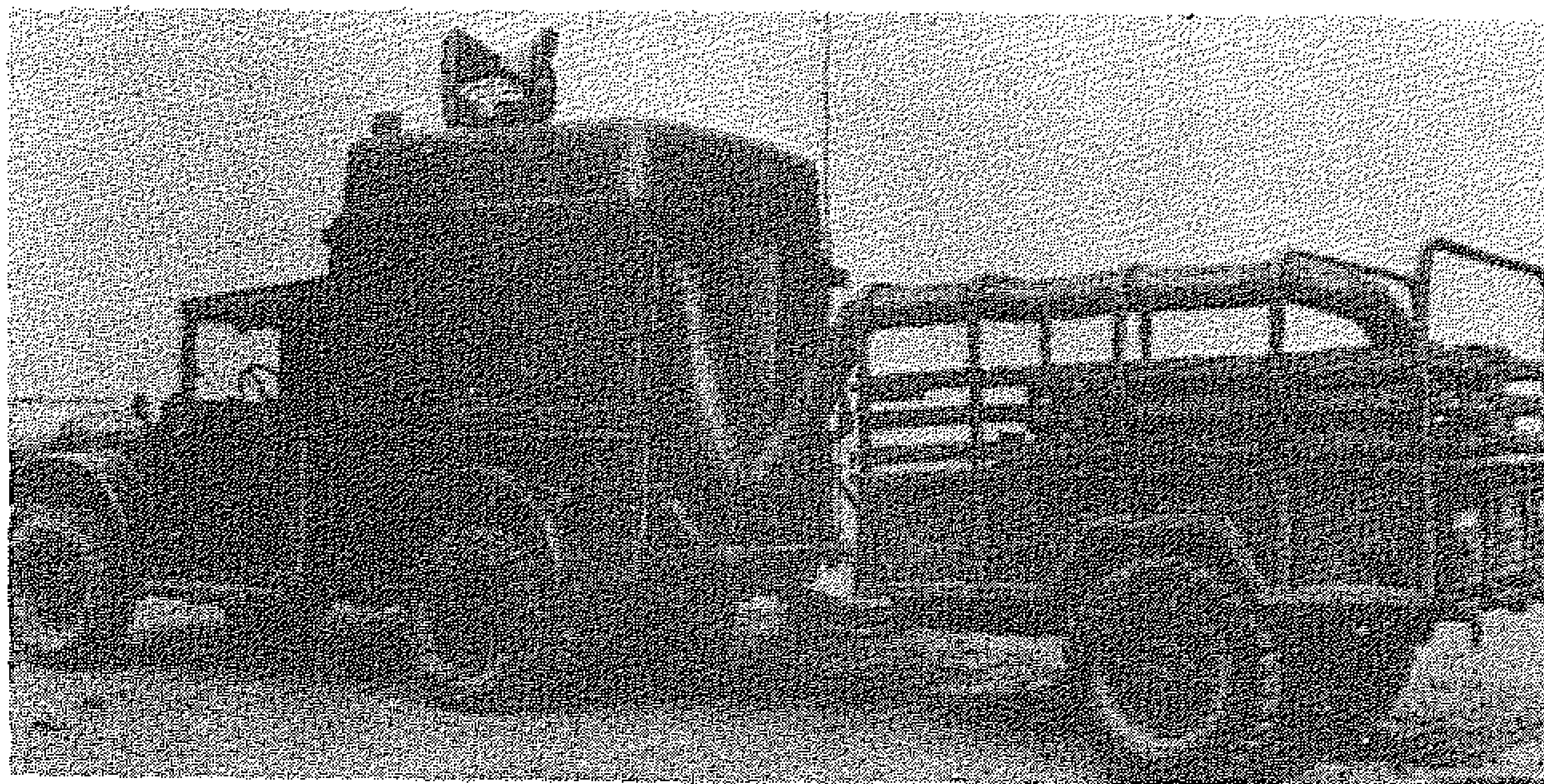
الشكل ٢٦ : طائرة الاستطلاع الإليكتروني الروسية توبوليف بادجر ــ تو ــ ١٦.



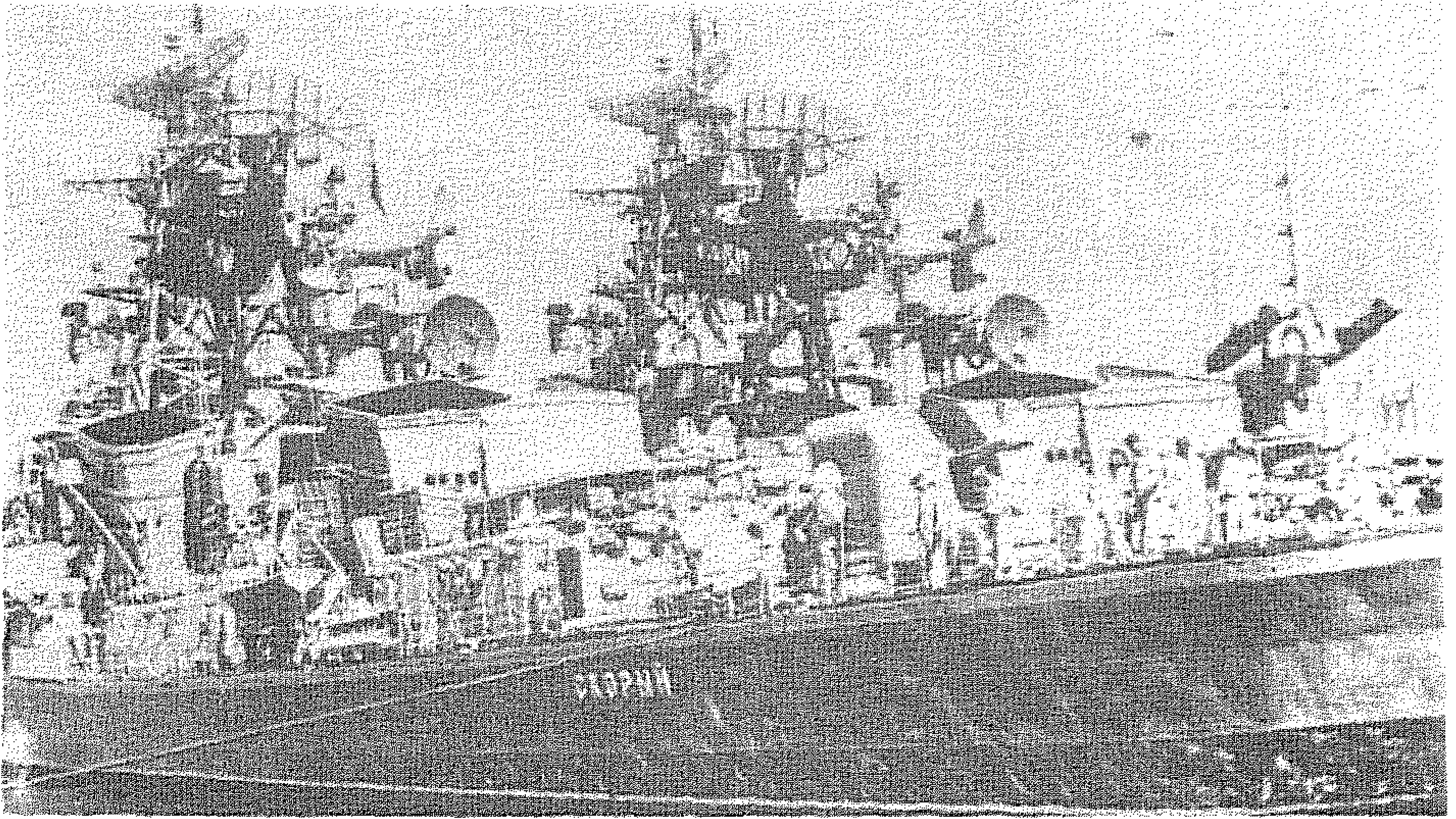
الشكل ٢٧ : طائرة التجسس الامريكية يو ــ ٢ التي أسقطت فوق الاتحاد السوفييتي .



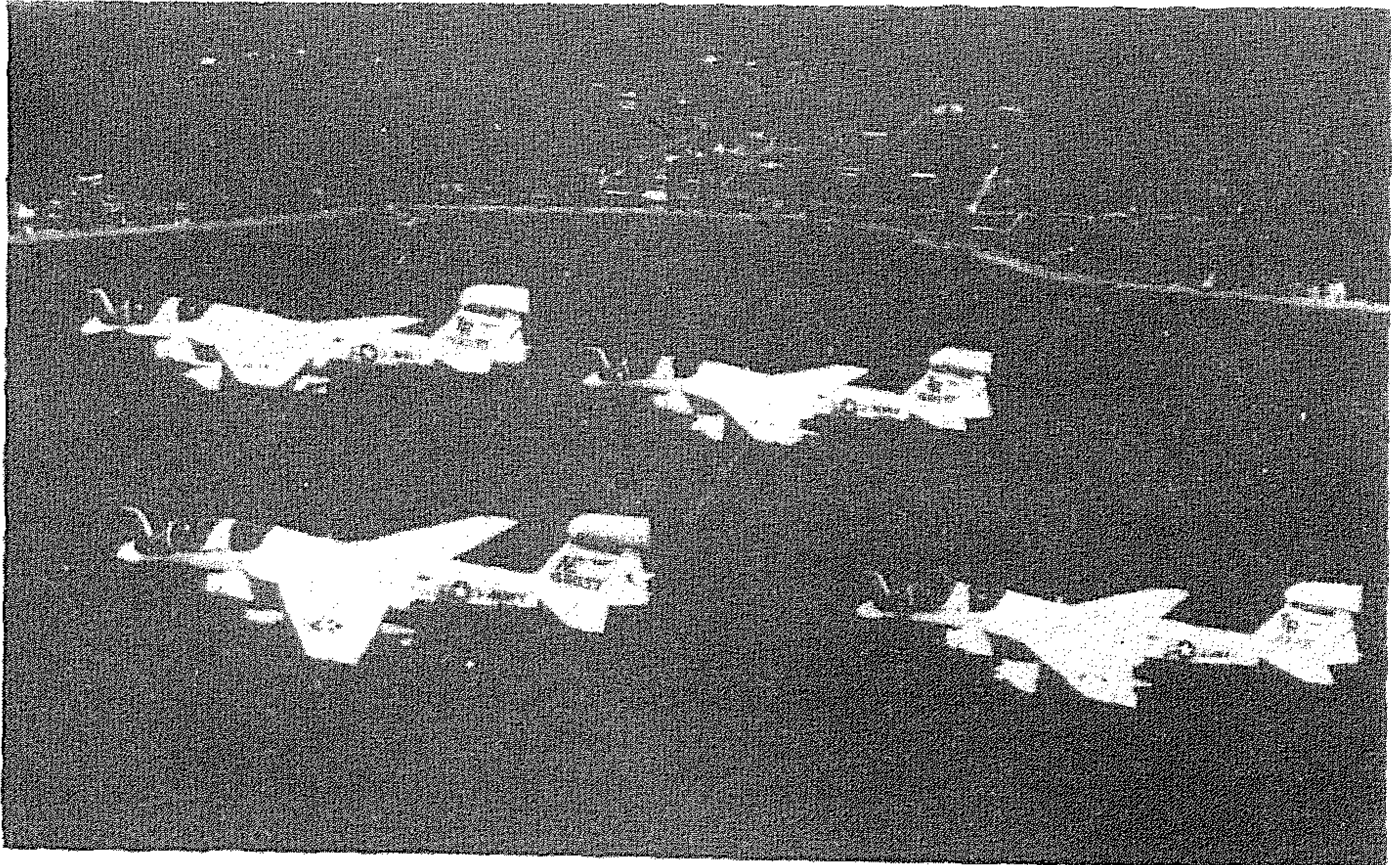
الشكل ٢٨ : بطارية الصواريخ السوفييتية سام ــ ٢ التي أسقطت الطائرة يو ــ ٢ بقيادة باورز .



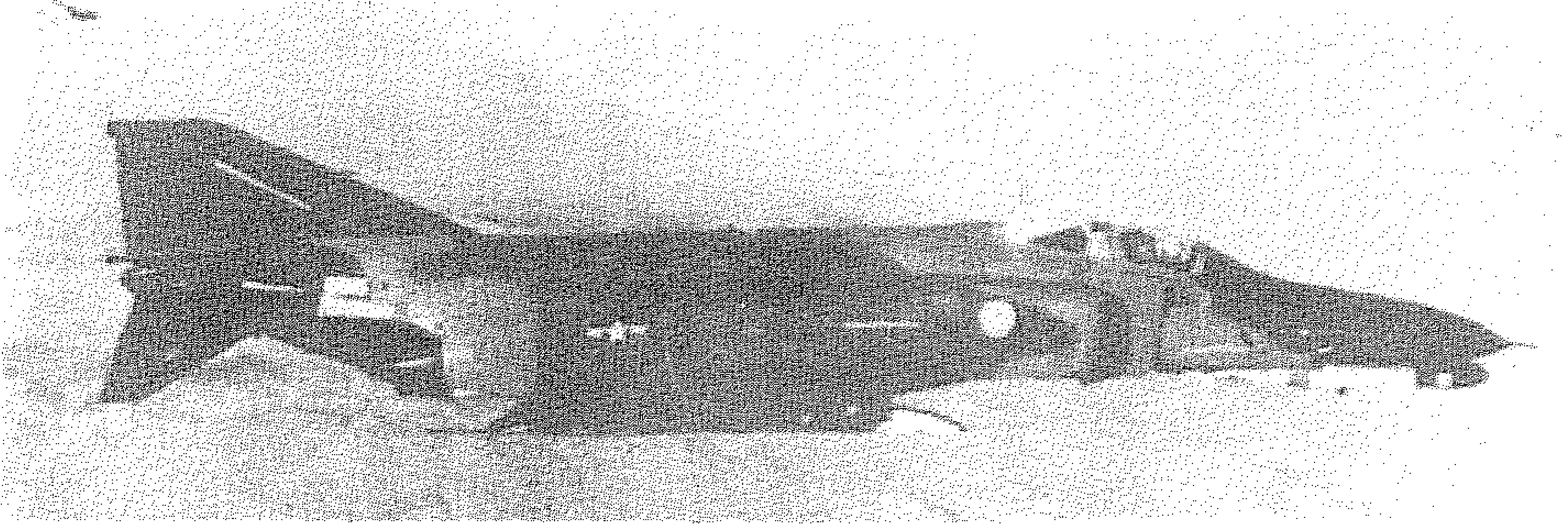
الشكل ٢٩ : محطة تشويش ضجيجي أمريكية قديمة صنعت في عام ١٩٥٨ مركبة على عربة جيب .



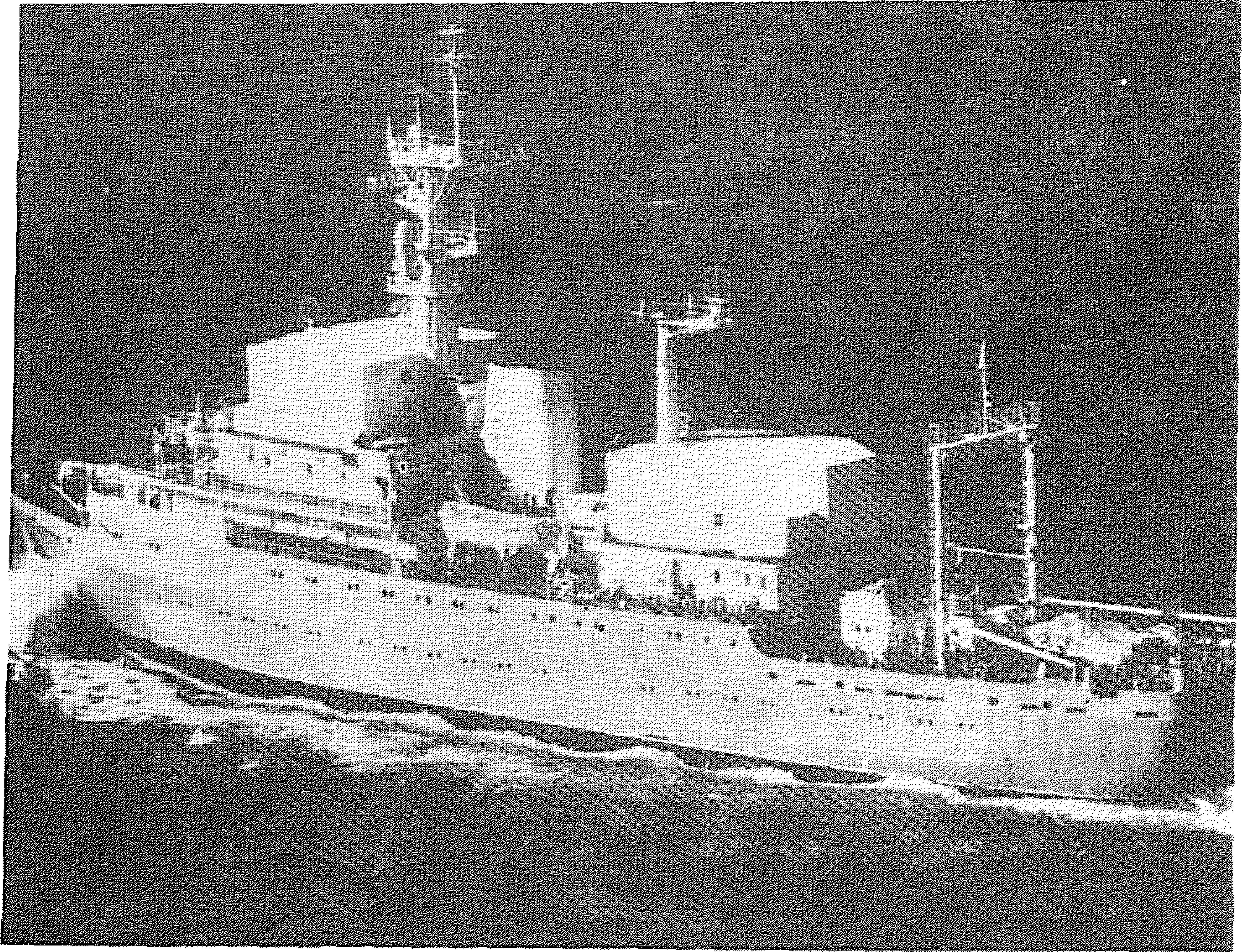
الشكل ٣٠ : إحدى السفن السوفييتية من أسطول البحر الأسود ويظهر عليها هوائيات معدات الحرب الإليكترونية.



الشكل ٣١ : تشكيل من الطائرات الأمريكية غرومان (EA-6B) برولرز ، التي تحمل معدات الحرب الإليكترونية لتنفيذ أعمال الحرب الإليكترونية التكتيكية.



الشكل ٣٢ : الطائرة فانتوم ف ـــ ٤ ج ـــ ٢ ، التي حولت إلى طائرة حرب اليكترونية (F-4E) لاستخدامها في مشروع وايلد فيزل ، والتي استخدمت في حرب فيتنام بعد تجهيزها بمعدات الحرب الإليكترونية والصاروخ شرايك المضاد للرادار (AGM-45) .



الشكل ٣٣ : سفينة التجسس والاستطلاع السوفييتية (A G I) من فئة بريموري ، التي تقوم بتنفيذ الاستطلاع الإليكتروني ، وجمع المعلومات وتحليلها .

الفصل الخامس عشر

الحَرب الإِليكترونيّة في الأزمات الدَّولية

أزمة الصواريخ في كوبا

منذ نهاية الحرب العالمية الثانية وقع العديد من الأزمات الدولية الكبرى، التي لعبت فيها الحرب الإليكترونية دوراً حاسماً، وكانت أخطر تلك الأزمات التي حدثت في أواخر صيف عام ١٩٦٢، وذلك عندما كانت سفينة التجسس الأمريكية «مولر» تقوم بأعمال الدورية والتصنت في البحر الكاريبي، وقامت بالتقاط إشارات رادار غير عادية آتية من أراضي جزيرة كوبا القريبة، وتم إرسال الأشرطة التي تم تسجيل هذه الإشارات عليها إلى واشنطن فوراً لتحليلها، ومعرفة نوع هذا الرادار.

فزع الأمريكيون عندما عرفوا أن ذلك الرادار هو سوفييتي، ويستخدم عادة في أنظمة توجيه الصواريخ الحاملة للرؤوس النووية، وللتأكد من ذلك تم إرسال طائرة دورية بحرية إلى البحر الكاريبي بمهمة التجسس الإليكتروني، كما تم خلال عدة أيام نصب عدد من مستقبلات الاستطلاع الإليكتروني ذات الحساسية العالية والإمكانات الكبيرة على الشواطىء الجنوبية لفلوريدا، وتم توجيه هوائياتها باتجاه كوبا، كما تم استقبال وتسجيل جميع الاتصالات اللاسلكية المرسلة من وإلى جزيرة كوبا.

وبعد ذلك بوقت قصير وبتاريخ ١٤ تشرين الأول تم إرسال الطائرة (يو ـــ ٢) بمهمة استطلاع وتجسس فوق الجزيرة، حيث قامت بالتقاط العديد من الصور من ارتفاع ١٠٠٠٠٠ قدم، وبعد تحميض تلك الصور وإظهارها أرسلت مباشرة إلى خبراء وكالة المخابرات المركزية الأمريكية (C.I.A) لفحصها ودراستها، وتم مقارنة تلك الصور مع عدة صور أخرى تم التقاطها فوق كوبا قبل حوالي عامين (في كانون الثاني عام ١٩٦٠)، وذلك في أثناء مهمة نفذتها طائرة (يو ـــ ٢) أخرى مستخدمة نظام التصوير بالأشعة تحت الحمراء، حيث تم تنفيذ تلك المهمة بنجاح، وأمكن تصوير كل بوصة في كوبا دون إثارة انتباه وحدات الدفاع الجوي لكاسترو.

وتم تكبير جميع الصور الملتقطة لتحليلها عن قرب، حيث تبين وجود صواريخ بالستية متوسطة المدى (.M.R.B.M)، منصوبة في منطقة «سان كريستوبال»، وأثبتت طلعات الاستطلاع الأخرى التي نفذها الأمريكيون فوق كوبا، أن السوفييت قد قاموا بتركيب عدد من هذه الصواريخ، كما أنهم يقومون الآن بتركيب قواعد إطلاق صواريخ ذات مدى أكبر، وسيكون مدى تلك الصواريخ حوالي ١٠٠٠ ميل، وهذا يعني أن الكوبيين سيكونون قادرين على ضرب عدة أهداف أمريكية وتدميرها مثل واشنطن وقناة بنما والعديد من قواعد القيادة الجوية الاستراتيجية.

وأبلغ الرئيس الأمريكي جون كينيدي بذلك صباح يوم ١٦ تشرين الأول، حيث قام فوراً بالاجتماع مع مستشاريه المقربين، وطلب منهم إجراء دراسة فورية وعميقة لما تشكله هذه التهديدات من خطر على الولايات المتحدة الأمريكية، وما الإجراءات الواجب اتخاذها.

وقامت مجموعة العمل هذه بدراسة احتمالات وحالات مختلفة، واستمرت هذه الدراسة لمدة تزيد عن ٥ أيام بينما زادت طلعات الاستطلاع للطائرة (يو ـــ ٢) فوق كوبا.

وبعد ذلك بعدة أيام أكد وزير الخارجية السوفييتي للرئيس كينيدي أن الاتحاد السوفييتي قد زود فيدل كاسترو بأسلحة دفاعية فقط.

وبتاريخ ٢٧ تشرين الأول أسقطت طائرة (يو ـــ ٢) كانت تقوم بمهمة الاستطلاع فوق كوبا بصاروخ روسي من طراز (سام ـــ ٢) (الاسم الغربي له غايد لاين) وقتل طيارها

الرائد «رودولف أندرسون»، وبعد تلك الحادثة أوقفت طلعات الاستطلاع للطائرة (يو ــ ٢) واستبدلت بطائرات القيادة التكتيكية من طراز (رف ــ ١٠١) ماكدونلد «فوودووس» التي كانت تتمركز في قاعة فلوريدا حيث كانت هذه الطائرات قادرة على الطيران بسرعة تعادل ضعف سرعة الصوت وعلى ارتفاعات مختلفة تتراوح بين ٥٠٠٠٠ قدم وحتى ارتفاع مستوى قمم الأشجار، وتم تجهيز هذه الطائرات بآلات تصوير تقاد اليكترونياً بصورة آلية، وبقواذف إضاءة للتصوير الليلي.

وبعد سلسلة قصيرة ومكثفة من طلعات الطائرات (رف ــ ١٠١) النهارية والليلية تبين للأمريكيين (ليس من الصور فقط، وبمشاهدة الطيارين بأعينهم) أنه قد تم تركيب ٤٢ قاعدة صواريخ متوسطة المدى (MR BM) و ١٢ قاعدة إطلاق صواريخ متوسطة (IR BM) وذلك مع أنظمة الرادار والمعدات الإليكترونية لتوجيه هذه الصواريخ وقيادتها.

كما تم التأكد أيضاً من حصول كوبا على ٤٢ قاذفة نفاثة من طراز (اليوشن ــ ٢٨)، و ١٤٤ قاعدة إطلاق صواريخ (سام ــ ٢)، و ٤٢ مقاتلة من طراز (ميغ ــ ٢١)، وعدد من زوارق الصواريخ الروسية الصنع، بالإضافة إلى ٢٠٠٠٠ مستشار وخبير ومشاور عسكري سوفييتي.

وأثبتت محطات الاستطلاع الإليكتروني الأرضية الأمريكية أن ترددات الإشعاعات التي تم التقاطها بواسطة السفن والطائرات، تعود للرادارات المستخدمة في أنظمة الصواريخ.

ولم يتم التأكد من وجود رؤوس نووية مع هذه الصواريخ التي من المحتمل أنها قد نقلت على العديد من سفن الشحن التجارية، التي كانت تبحر من روسيا باتجاه البحر الكاريبي.

واستناداً إلى تلك المعلومات والوقائع التي لا تقبل الجدل، قرر الرئيس الأمريكي اتخاذ الإجراءات لإعلام الشعب الأمريكي وحلفائه بما حدث وما سيحدث في المستقبل.

ومن العديد من المقترحات التي قدمت له، اختار الرئيس الأمريكي الحصار البحري للجزيرة، ومنع جميع السفن التي تحمل الأسلحة مهما كانت جنسيتها من الوصول إلى كوبا، ولإعطاء الروس فرصة مناسبة لإعادة النظر بقراراتهم. وأطلق الرئيس الأمريكي على العملية اسم «الحجر» (QUARANTINE).

وفي تلك الأثناء كانت هناك ١٨ سفينة شحن سوفييتية محملة بالصواريخ وتوابعها، تبحر باتجاه جزيرة كوبا وأصبح من المحتوم وقوع مواجهة بحرية في الأطلسي بين الروس والأمريكان، وانتظر العالم بأسره بقلق ماذا يعني نشوب حرب عالمية ثالثة. ووضعت السفن الروسية المقتربة والتي ترافقها الغواصات تحت المراقبة المستمرة من قبل الأمريكيين.

وعندما أوقفت أول سفينة روسية للتفتيش، وطلب إليها تغيير مسارها باتجاه العودة، قام المسؤولون السوفييت بإعطاء أوامرهم لأسطولهم بالعودة.

منذ عام ١٩٤٥ لم يحدث أن اقترب العالم من كارثة قد تتحول إلى كارثة نووية كما كان في تشرين الأول عام ١٩٦٢.

وبفضل الاستطلاع الإليكتروني وقيام البحرية الأمريكية بجمع وتحليل وتقييم المعلومات الإليكترونية الخاصة بالرادارات السوفييتية، فقد توفر للروس والكوبيين الوقت الكافي لتركيب عدد أكبر من الصواريخ في كوبا، مما سيؤدي إلى تهديد السلام العالمي، وسيصبح من الصعب توقع النتائج.

بعد فشل موضوع منطقة البحر الكاريبي، وضع السوفييت برنامجاً ضخماً لبناء السفن لدعم أسطولهم. كان الأميرال «سيرغي غورشكوف» قائد البحرية السوفييتية هو المسؤول عن هذا البرنامج.

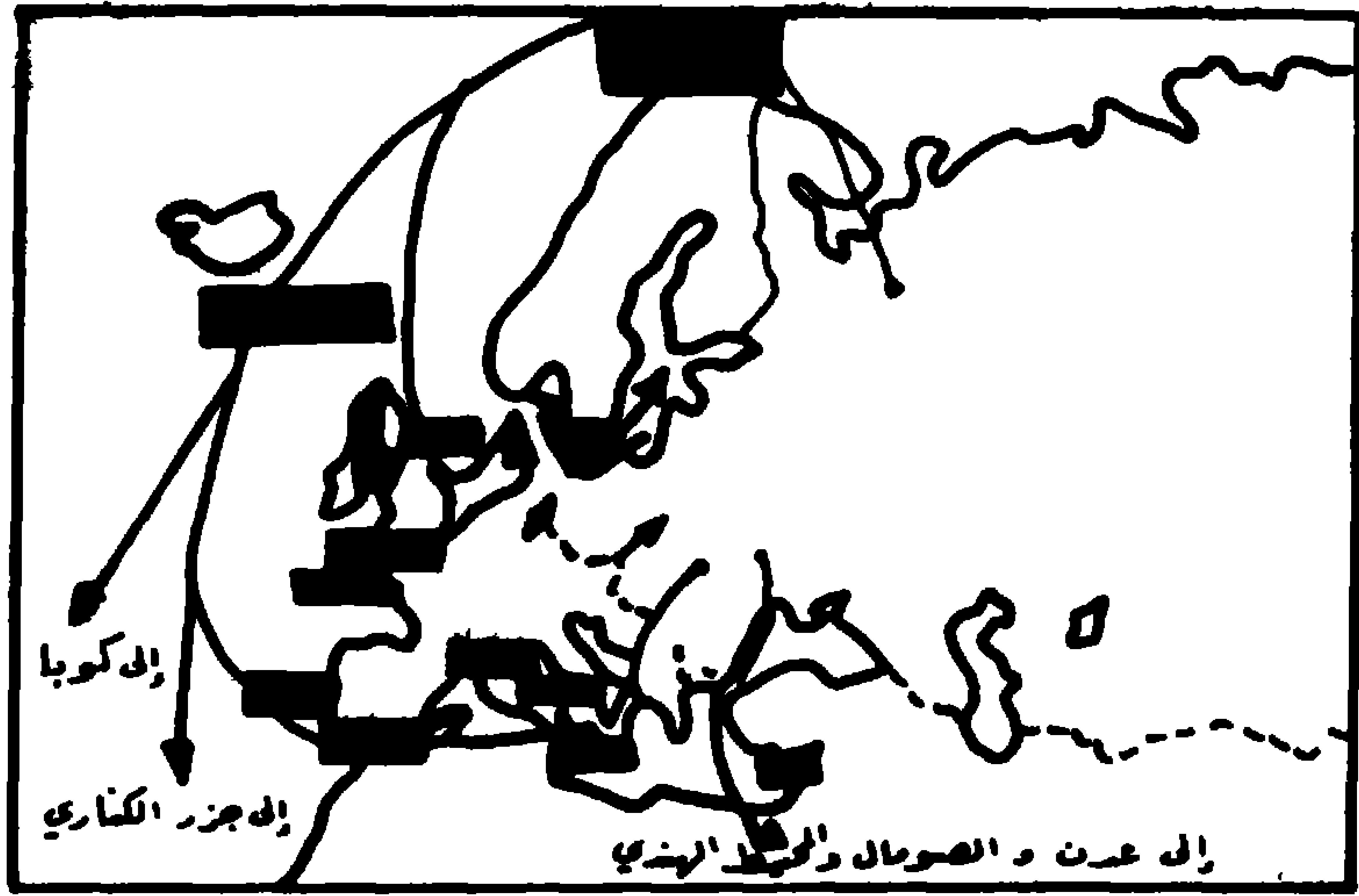
وأصبحت السفن الحربية الجديدة المجهزة بالصواريخ (سطح ــ سطح) و (سطح ــ جو)، من مختلف الأنواع ترفد البحرية السوفييتية كل عام، والتي أصبحت الآن ثاني قوة بحرية في العالم، إضافة إلى المجال الواسع من المعدات الإليكترونية التي تم تركيبها بشكل تدريجي على السفن الروسية، والتي كان من السهل تمييزها بسبب هذه الغابة من الهوائيات المركبة على الصواري، وأصبحت هذه المعدات ذات فعالية عالية جداً من حيث النوع والكمية. وليتجنب السوفييت الإعاقة بالمعاكسة الإليكترونية المعادية فقد استخدموا الترددات ذات المجال الأعلى من الترددات المستخدمة لدى أعدائهم، بالإضافة إلى استخدام تقنيات متطورة لتصنيع الرادارات السوفييتية.

وبالتوازي مع دعم القوات السوفييتية، وانتشار تأثير الاستراتيجية السوفييتية، فقد قام

السوفييت بدعم البحرية التجارية وتطويرها بسفن نقل بضائع كبيرة وسفن مساعدة، بما في ذلك السفن العابرة للمحيطات، وسفن الصيد الكبيرة. وكان العديد من هذه السفن قد صمم لأغراض التجسس الإليكتروني، ويعمل تحت قيادة البحرية، وكان الأميرال غورشكوف يعتبرها جزءاً مكملاً للقوات البحرية، ويطلق عليها الناتو اسم AUXILIARY) (INTELLIGENCE GATH ERER، أي سفن (المساعدة لجمع المعلومات الإليكترونية)، وكانت هذه السفن تشكل العين والأذن للمخابرات البحرية الروسية، والتي كانت تقوم بجمع المعلومات المتعلقة بمواقع الرادارات والأنظمة الإليكترونية وأنظمة الملاحة اللاسلكية وعملها وجميع النشاطات المعادية (مثل بقية صنوف القوات المسلحة الروسية الأخرى)، مبتدئة بدول حلف الناتو.

ونظراً لأن دول حلف الناتو تستخدم العديد من أنواع الرادارات المختلفة والأنظمة الإليكترونية الأخرى، إضافة إلى أنها تغطي مساحة كبيرة للغاية، فقد قام الروس بزيادة عدد سفن التجسس من أربعة في عام ١٩٦٢ إلى أكثر من ١٦٠ سفينة في عام ١٩٧٩، وهي موزعة على مختلف الأساطيل الروسية مثل: أسطول المحيط الهادي، وأسطول بحر الشمال، وأسطول بحر البلطيق، وأسطول البحر الأسود، وأسطول البحر المتوسط، وكانت هذه السفن تعمل باستمرار وأينما توجد الإشعاعات الكهرطيسية التي يمكن استقبالها، وكانت تتواجد عادة في المناطق التي تجري فيها التمارين البحرية والجوية لحلف الناتو، كما كانت تتواجد بالقرب من حقول تجارب إطلاق الصواريخ واختباراتها، وعلى طول الشواطىء التي تتواجد فيها محطات رادارية وأنظمة اليكترونية لحلف الناتو.

وتختلف سفن جمع المعلومات (A G I) من حيث الحمولة والمدى ومدة البقاء في البحر، فمثلاً السفينة «بريموري» هي من فئة حجم الإزاحة ٥٠٠٠ طن، وتحمل عدداً كبيراً من الهوائيات مركبة على صوارٍ مبنية على القسم العلوي للسفينة، كما يوجد فيها غرفتان كبيرتان تحت ظهر السفينة، واللتان ربما تستخدمان كمركز للمعدات الإليكترونية، وكذلك لاستقبال وتحليل وتقييم الإشارات، وهي مجهزة بعدد كبير من المستقبلات وأجهزة الإرسال والاستقبال من أجل استقبال جميع اتصالات سفن الناتو وقياداتها، وكانت هذه السفن قادرة على الاتصال مع قيادة الأسطول الروسي مباشرة، أو عن طريق الأقمار الصناعية.



الشكل ٣٤ : مناطق عمل سفن التجسس الروسية ، والمسارات العادية لطائرات الاستطلاع الروسية .

وهناك فئات أخرى من سفن التجسس ذات أهمية كبرى ليس فقط من حيث الكمية ولكن من حيث المعدات الإليكترونية والتجهيزات المركبة عليها ، ومثال على ذلك : السفن من فئة « ماياك » (MAYAK) ، والسفن من فئة « اوقيان » (OKEAN) .

عملية تشيكوسلوفاكيا

هناك مثال كلاسيكي عن الاستخدام الضخم للمعاكسة الإليكترونية جرت أحداثه في أوقات السلم ، وهو عملية تشيكوسلوفاكيا من قبل قوات معاهدة حلف وارسو (أغلبها من القوات السوفييتية) ليلة ٢٠ ــ ٢١ آب ١٩٦٨ .

وقبل العملية مباشرة قام الروس بتشكيل تشويش سدى قوي لمنع كشف تجمعات القوات المدرعة على حدود تشيكوسلوفاكيا . وكان التشويش على جميع الترددات المستخدمة في رادارات الاستطلاع والكشف التشيكية ، وكذلك جميع الرادارات المستخدمة من قبل حلف الناتو في وسط أوروبا .

واستخدم الروس عدداً كبيراً ومختلفاً من أجهزة التشويش ومحطاته لهذا الغرض مثل :

« ماوند بريك » و « تيوب بريك » و « تشيزبريك »، (التسمية الرمزية لهذه الأجهزة الروسية من قبل حلفالناتو)، وكانت هذه الأجهزة محملة على عربات وكانت تغطي جميع الترددات التي تستخدمها الرادارات التشكيكية ورادارات حلف الناتو، وكما استخدمت أنواعاً من محطات التشويش اللاسلكي المحمولة على عربات وعربات مدرعة للتشويش على الاتصالات اللاسلكية التشيكية، واتصالات قيادات الناتو، وكذلك استخدم الروس أجهزة التشويش اللاسلكية القديمة مثل: (ر ــ ١١٨).

وفي ليلة العملية، وإضافة إلى أجهزة التشويش الإيجابي اللاسلكي والراداري، استخدم الروس التشويش السلبي بإلقاء كميات ضخمة من رقائق وشرائح التشويش (التشاف)، وذلك بهدف الإعماء الكامل لشاشات الرادار التشيكية، والتابعة لحلف الناتو، وبالتالي فلن يكون هناك من شعر بتقدم العدد الضخم من الدبابات والعدد الضخم من طائرات النقل التي قامت بنقل القوات والعتاد إلى مطار براغ والمدن التشيكية الأخرى. لقد نظم الروس حجب هذا العدد الضخم من الآليات الحاملة للقوات وتغطيته دون أن تشعر بها الرادارات القريبة، وبذلك حققوا عنصر المفاجأة وأمنوا سلامة عمل القوات خلال كامل العملية.

وباختصار فإن عملية التشويش المتكاملة قد شلت أية محاولة للمقاومة، وكان التشيكيون وغيرهم لا يعرفون ماذا يجري.

لقد فوجيء العالم بالأمر الواقع، ولم تستطع دول غرب أوربة والولايات المتحدة عمل أي شيء فيما عدا الحذر السياسي والاعتراض على ما حدث عبر سلسلة من الاحتجاجات الرسمية والاتهامات.

واتهمت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية الحكومة السوفييتية بأنها تحاول منع إذاعة صوت أمريكا من الوصول إلى دول الكتلة الشرقية بالتشويش عليها.

وعلى أي حال فقد أدركت القيادات العسكرية الأمريكية وحلفاؤها بعد عملية تشيكوسلوفاكيا أن معلوماتها عن قدرات الحرب الإليكترونية الروسية ناقصة جداً، لذا فإنها عملت على تنشيط أعمال التجسس والاستطلاع الإليكتروني على حدود دول حلف وارسو.

تطوير قدرات الحرب الإليكترونية السوفييتية ورفعها

إن الاستخدام المثالي والقريب من الكامل للحرب الإليكترونية من قبل الروس في عملية تشيكوسلوفاكيا قد فاجأت وأذهلت القوى الغربية، وبينت التطور والتقدم الذي يملكه الروس في ميدان الحرب الإليكترونية.

أ ولم يفاجأ الذين قرؤوا كتاب «الاستراتيجية العسكرية السوفييتية» الذي كتبه المارشال «ف. د. سوكولوفسكي»، والذي نشر قبل عدة أعوام بما حدث.

لقد أوضح المارشال نائب وزير الدفاع السوفييتي السابق في كتابه هذا وبدقة دور الحرب الإليكترونية في استراتيجية بلاده، كما قام بتعريف المهام الأساسية للحرب الإليكترنية في منع العدو من الاستخدام الفعال للطيف الكهرطيسي، وكذلك حماية الإشعاعات الصديقة من المعاكسة الإليكترونية المعادية، كما كتب أيضاً أن المعاكسة الإليكترونية (E C M) ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية (E C C M)، هما الآن قيد الاستخدام الواسع في جميع المجالات العسكرية، وأن تطبيقها الصحيح قد أعطى العديد من النتائج الجيدة، وأن تطوير حقل الإليكترونيات يحظى الآن بأهمية تطوير حقل الصواريخ نفسها والأسلحة النووية، والتي لا يمكن توسيع مجال استخدامها دون المعدات والأنظمة الإليكترونية.

إن عملية تنظيم الحرب الإليكترونية في الاتحاد السوفييتي هي معقدة للغاية، وتقع مسؤولية هذا التنظيم على عاتق إدارتين كبيرتين هما: لجنة أمن الدولة (K G P)، وإدارة المخابرات والاستطلاع (G R U).

وتعتبر لجنة أمن الدولة هي القائدة بين الإدارتين، وهي تابعة بالتالي مباشرة إلى الحكومة، والتي تقوم بجمع جميع المعلومات التي تتعلق بالأمن القومي، باستخدام الوسائل الممكنة كافةً: من الجواسيس العاديين إلى الأقمار الصناعية، ومن محطات الاستقبال والاستطلاع إلى المحطات المركبة في السفارات والقنصليات خارج الاتحاد السوفييتي.

وتتضمن أربع إدارات رئيسية وسبعة فروع مستقلة، وستة فروع خاصة، وتملك لجنة أمن الدولة عدداً كبيراً من الموظفين العاملين لديها، بالإضافة إلى مصادر المواد الضخمة المختلفة.

أما إدارة المخابرات والاستطلاع العسكرية فهي تحت إشراف وزارة الدفاع ــ رئيس هيئة أركان الجيش السوفييتي، وتعمل حصراً في القطاع العسكري، وهي تشبه المخابرات العسكرية في الغرب، والتي تعمل على جمع المعلومات التقنية والعملياتية عن أنظمة الأسلحة، وأسس الاستخدام العملياتي لهذه الأنظمة، وكذلك أوامر الاستخدام الإليكتروني وتعليماته في المعركة للدول المعادية كافةً.

لقد استخدم الروس الرادار المحمول جواً بشكل واسع في عمليات الحرب الإليكترونية، وذلك للاستفادة من مداه البعيد في الكشف، كما تم تعديل عدة أنواع من الطائرات ذات الأحجام المختلفة لأغراض الحرب الإليكترونية، واستخدمت الطائرات المدنية في بادىء الأمر مثل: الطائرة (اليوشن ــ ١٤)، وهي عبارة عن طائرة ذات محركين دخلت الخدمة عام ١٩٥٤ لأغراض نقل الركاب، ثم استخدمت الطائرة (انتونوف ــ ١٢) ذات المحركات التوربينية والتي دخلت الخدمة التجارية عام ١٩٥٩، وكانت قد استخدمت لفترة في مصر من أجل جمع المعلومات عن الأنظمة الإليكترونية الإسرائيلية.

كما تم تعديل بعض أنواع المقاتلات ــ القاذفة لأغراض الحرب الإليكترونية، وكانت أولى إحدى هذه الطائرات هي (الميغ ــ ٢١) «فيش بيد ــ هـ» والتي كانت تحمل معدات الحرب الإليكترونية في حاضن (خزان) يثبت في أسفل جسم الطائرة.

كما استخدمت طائرة أخرى مقاتلة ــ قاذفة هي (الميغ ــ ٢٥) (الذي يسميها الناتو: فوكس ــ بات) لأغراض الحرب الإليكترونية، وكان النجاح الجيد والميزات العالية في الأداء لهذه الطائرة مفاجأة غير سارة للولايات المتحدة الأمريكية ولدول غرب أوربة. وذلك عندما بدأت تجاربها في منتصف الستينيات، وتستطيع هذه الطائرة الطيران بسرعة (٣ر٢ ماك)، على الارتفاعات العالية (أكثر من ثلاثة أضعاف سرعة الصوت)، ولفترات قصيرة، كما كانت تستطيع الطيران على مستوى سطح البحر بسرعات تحت سرعة الصوت، ويبلغ ارتفاع سقف طيرانها ٨٠٠٠٠ قدم (٢٤٤٠٠ متر)، وبدت هذه الطائرة متفوقة على مثيلاتها في الدول الغربية، وظهر النموذج الأول للاستطلاع الإليكتروني والتصويري في عام ١٩٧١، وأطلق عليها الناتو الرمز الكودي «فوكس بات ــ ب»، وكانت مجهزة بنظام تصوير متطور جداً، يتألف من التصوير بالأشعة تحت الحمراء، والتصوير العدسي الخطي

(I.R-LINESCAN) ، ومجهزة برادار استطلاع رؤية جانبية (SIDE LOOKING RADAR) ، بالإضافة لمعدات اليكترونية أخرى ، وأثارت هذه الطائرة ومعداتها فضول دوائر المخابرات الغربية واهتمامها . وقامت الطائرات (ميغ ــ ٢٥) بتنفيذ طلعات استطلاعية منتظمة فوق الصين ، كما قامت بتنفيذ الطلعات في الشرق الأوسط خلال حرب ٦ تشرين عام ١٩٧٣ . وحاول الإسرائيليون اعتراض هذه الطائرة عدة مرات بواسطة طائرات الفانتوم (ف ــ ٤) ، المجهزة بصواريخ (جو ــ جو) من طراز «سسبارو» (A I M-7) ذي المدى المتوسط ، ولكنهم فشلوا في جميع المحاولات لأنهم لم يستطيعوا الاقتراب منها إلى المدى المناسب لإطلاق صواريخهم . إضافة إلى فشل المحاولات التي قامت بها دوائر المخابرات الغربية للحصول على المعلومات عن قدراتها ، وذلك لأن قواعد تمركز الطائرات (ميغ ــ ٢٥) كانت مؤمنة وشديدة الحماية .

لقد كانت الطائرة (ميغ ــ ٢٥) سرية للغاية ويطلق عليها (TAB-00) أي سري للغاية حتى على الروس أنفسهم ، وكانت تسمى باسمها الرمزي «الانتاج ٨٤» وكانت كامل وثائقها تعامل بالطريقة نفسها .

وعلى الرغم من جميع الاحتياطات فقد قام أخيراً طيار روسي يدعى «فيكتور بيلينكو» بتحقيق رغبات المخابرات الغربية لمعرفة الكثير عن هذه الطائرة ، حيث هبط بيلينكو صباح السادس من أيلول عام ١٩٧٦ في مطار «هاكودات» في اليابان بطائرته (الميغ ــ ٢٥) ، التي كانت قد أقلعت من قاعدتها في «ساكا زوفكا» ، الواقعة على بعد ١٩٠ كيلومتراً شمال فلاديفوستوك في سيبيريا .

لقد فر عدد من الطيارين السوفييت بطائراتهم إلى الغرب ، ولكن وصول طائرة بيلينكو كان شيئاً خاصاً وهاماً . وتم إرسال خبراء الحرب الإليكترونية وخبراء الطيران من الولايات المتحدة الأمريكية بسرعة إلى هاكودات لفحص معدات الطائرة وتجهيزاتها ، وقاموا بفك رادار الطائرة (الرمز الكودي للناتو : جاي بيرد) ، والذي كان يعمل على مجال التردد بين : ١٢٨٨٠ ــ ١٣٢٠٠ ميغا هرتز ، كما قاموا بفك مستقبل الإنذار الراداري ، (سيرينا ــ ٣) (الرمز الكودي للناتو) ، وكذلك جميع معدات المعاكسة الإليكترونية ، وجميع لوحات العزل

الإليكتروني المركبة في مقدمة الطائرة التي تمتص الإشعاعات الإليكترونية، وتم فحص جميع هذه التجهيزات وتحليلها بعناية ودقة عالية.

ومع نهاية عام ١٩٧٦ كانت جميع المعلومات والمواصفات الخاصة بالطائرة (ميغ ـــ ٢٥) «فوكس بات» ومعداتها الإليكترونية معروفة لدى جميع قيادات حلف الناتو (وطبعاً إسرائيل)، ولم تعد هذه الطائرة ترعب طياري الغرب بعد ذلك.

وتمت مقارنة الطائرة (ميغ ـــ ٢٥) مع مثيلاتها من الطائرات الأوروبية والغربية، وخلص الأمريكيون إلى نتيجة بأن التقنية المستخدمة في هذه الطائرة وفي معدات الحرب الإليكترونية هي غير متقدمة عما هو موجود في العالم الغربي آنذاك.

لقد استخدم السوفييت في الاستطلاع الإليكتروني بشكل واسع نوعين من القاذفات الثقيلة هما: «مايا ـــ ٤» (MYA-4-BISON)، و «توبوليف بادجر» (TY-16 BADGER)، ولا تزال النماذج الأخيرة من بادجر (د، ف، هـ) مستخدمة حتى يومنا هذا لجمع المعلومات، وتحمل هذه الطائرات عدداً كبيراً من المعدات الإليكترونية والبصرية، وحوالي ١٢ هوائياً مركباً تحت القبب البارزة من كل أنحاء جسم الطائرة.

ويعتبر النموذج (بادجر ـــ هـ) الأكثر استخداماً، وهي مجهزة جيداً بوسائط التشويش والمعاكسة الإليكترونية، بالإضافة إلى مستقبلات الإنذار الراداري (سيرينا ـــ ٣)، ومعدات الاستطلاع والدعم الإليكتروني (E S M). وتحوي عدداً كبيراً من أجهزة التشويش التي تمكنها من تقديم الدعم الإليكتروني والتشويش الإيجابي للقاذفات المغيرة.

وهناك موضوع آخر كبير في الحرب الإليكترونية بين الروس والناتو ـــ هي الطائرة (تو ـــ ٩٥) من النموذج «بيرد ـــ د» وهو نموذج للاستطلاع الإليكتروني والبحري الذي طور من القاذفة الروسية (تو ـــ ٩٥)، وهي مجهزة بأربعة محركات توربينية، ويصل مدى عملها إلى ٧٨٠٠ ميل، دون إعادة التزود بالوقود، وكانت تشاهد غالباً في الجو فوق المناطق الساخنة خلال الأزمات الدولية لإبقاء تلك المناطق تحت المراقبة المستمرة.

وكانت حكومة الولايات المتحدة تقدم الشكوى والاحتجاج عند تواجد هذه الطائرة في منطقة البحر الكاريبي، حيث كانت تقوم باستقبال الإشعاعات الكهرطيسية للرادارات

الجديدة المركبة على القطع البحرية الأمريكية، كما أنها كانت تقوم أحياناً بالتشويش على رادارات قيادات الدفاع الجوي الأمريكية من أجل اختبار رد الفعل ومراقبته.

الفصل السادس عشر

حرب فييتنام والتطور السريع للحرب الإليكترونية

في الرابع والعشرين من تموز ١٩٦٥ وخلال إحدى الغارات الجوية الأمريكية على فييتنام الشمالية أسقطت طائرة أمريكية من طراز فانتوم ف ـــ ٤ (ماكدونال ـــ دوغلاس) بواسطة صاروخ (أرض ـــ جو) صناعة روسية طراز (سام ـــ ٢).

لم تكن تلك الطائرة أول طائرة أمريكية تسقط فوق فييتنام الشمالية، كما أنها لم تكن أول طائرة أمريكية تسقط بواسطة الصواريخ، فقبل خمس سنوات من هذا الحادث أسقطت الطائرة الأمريكية (طراز يو ـــ ٢) يقودها الطيار «فرانسيس غاري باورز» فوق الأراضي الروسية بواسطة صاروخ (أرض ـــ جو) ولكن سقوط الطائرة فانتوم ف ـــ ٤ كان له الأهمية الكبرى للأمريكيين، لأنه كان مؤشراً لظهور الصواريخ السوفييتية في أرض المعارك الدائرة في جنوب شرق آسيا لأول مرة، ومع هذه الصواريخ أرسل السوفييت عدداً من الخبراء والمستشارين لمساعدة الفييتناميين الشماليين.

لقد عرض سقوط الطائرة فانتوم ـــ ٤ بواسطة الصواريخ الروسية (أرض ـــ جو)، القوات الجوية الأمريكية إلى أخطار مميتة، والتي كانت حتى ذلك التاريخ تملك السيطرة الجوية الكاملة فوق فييتنام الشمالية.

كانت الدفاعات الجوية الفييتنامية محدودة، وتعتمد على المقاتلات الروسية الصنع من طراز (ميغ ــ ١٧ ــ وميغ ٢١)، والمدفعية المضادة للطائرات الموجهة بالرادار، أما الآن فقد أصبحت الدفاعات الجوية الفييتنامية الشمالية قوية جداً بعد أن استخدمت الصواريخ (أرض ــ جو). لقد كانت خسائر القوى الجوية الأمريكية والطيران البحري مقبولة، أما الآن فقد تغير الموقف بشكل درامي. ووجدت الطائرات الأمريكية نفسها دون دفاع مناسب، وبدأت الخسسائر بالازدياد يومياً، وأصبح من الملحّ جداً إيجاد الوسيلة المناسبة للتعامل مع هذا السلاح الجديد.

وعقدت في الولايات المتحدة الأمريكية الاجتماعات فوراً وعلى أعلى المستويات لدراسة المشكلة. وأقر الجميع بأن الطريقة الوحيدة للتعامل مع مثل هذا التهديد الجديد هي تطوير أنظمة حرب اليكترونية محمولة على الطائرات لإبطال الرادارات المستخدمة وتحييدها في توجيه الصواريخ (أرض ــ جو).

وتم تكليف أكبر الشركات الأمريكية المتخصصة في هذا المجال بمهمة تطوير وإنتاج مثل هذه الأنظمة. وأعطيت هذه المهمة أولى الأفضليات، وكذلك كنتيجة للخطر الواضح من تزايد الخسائر للطائرات الأمريكية فوق فييتنام الشمالية، كما بذلت في الوقت نفسه الجهود الضخمة لجمع المعلومات الفنية والعملياتية عن نظام الصواريخ سام ــ ٢ (يطلق عليه الناتو غايد لاين) هي: الصاروخ نفسه ورادار الملاحقة (يطلق عليه الناتو اسم فان سونغ).

لقد ظهر نظام الصواريخ سام ــ ٢ لأول مرة عام ١٩٥٨ ومنذ ذلك الحين فقد تم إدخال العديد من التعديلات عليه، وخاصة بالنسبة للرادار فان سونغ، وأصبح نظام سام ــ ٢ عام ١٩٦٥ يتألف من ست قواعد إطلاق للصواريخ، مع رادار واحد قادر على قيادة ثلاثة صواريخ في الوقت نفسه، كما أصبح النظام قابلاً للنقل بكامله على مقطورات، ويستغرق نشر النظام حوالي ٦ ساعات.

كان مدى الصاروخ حوالي ١٥ ميلاً وسرعته حوالي ٣٫٥ ماك، أما الرأس القتالي فيزن حوالي ٨٠ كغ، وهو مجهز بنظام قيادة وتوجيه، وتغذي المعلومات اللازمة للتوجيه من منبع خارجي هو الرادار في هذه الحالة.

كانت المعلومات تقدم للنظام سام ــ ٢ من الرادار فان سونغ الذي يكشف الهدف ويلاحقه، ويعمل هذا الرادار على مجال التردد من ٢٩٤٠ ــ ٣٠٦٠ ميغا هرتز، وترسل الأوامر اللازمة لتوجيه الصاروخ إلى الهدف عن طريق اللاسلكي الذي يعمل على مجال الترددات فوق العالية (U H F).

ويوجد في الرادار فان سونغ ميزة هي: (الملاحقة في أثناء المسح) (TRACK-WHILE SCAN) (T.W.S.)، باستخدام شعاعين راداريين متوضعين بزاوية فيما بينهما على شكل المروحة، ويتحركان إلى الأعلى والأسفل مثل الطائر عندما يحرك أجنحته، وكانت هذه الأشعة ترسل عن طريق هوائيين موضوعين بزاوية قائمة فيما بينهما، وتستطيع مسح الفضاء من مستوى سطح الأرض حتى ارتفاع عال جداً، ومن اليمين إلى اليسار بقوس عرضه ١٠ درجات، ويسمح النظام بالتغطية لمساحة من الفراغ مقدارها ٣ ــ ٤ كم بالعرض و ٣ كم بالعمق حول الهدف، كما يوجد في النظام هوائي مسطح يرسل إشارات الأوامر لقيادة الصاروخ.

وبينما كان طيارو المقاتلات القاذفة الأمريكية ينتظرون الصناعة الأمريكية لإيجاد وسائط المعاكسة الإليكترونية المناسبة، كانت فرصتهم الوحيدة للبقاء أحياء فوق فييتنام الشمالية هي محاولة الهروب من الصواريخ سام ــ ٢ المنطلقة باتجاههم وذلك بمحاولة القيام بالمناورات العنيفة.

وتابع الأمريكيون جمع معلومات الحرب الإليكترونية والقيام بالاستطلاع الإليكتروني والتجسس على إشارات نظام الصواريخ سام ــ ٢، وقاموا بدراسة هذه المعلومات وتحليلها، واستطاعوا إيجاد بعض نقاط الضعف والثغرات في هذا النظام التي يمكن استغلالها. فمثلاً: يحتاج الصاروخ غايد لاين إلى زمن مقداره ٦ ثوان بعد إطلاقه حتى يلتقطه رادار الملاحقة الذي سيقوده إلى الهدف، إضافة إلى الضعف في استقبال إشارات الأوامر المرسلة من الأرض، والبطء في تنفيذ الأوامر التي تحويها هذه الإشارات.

وباستغلال نقاط الضعف في هذا النظام بعد دراستها بعمق، استطاع الأمريكيون إيجاد المناورة المناسبة للهروب من الصاروخ، وبدأ الطيارون بتطبيق هذه المناورة التي أعطت بعض النتائج الإيجابية. وتتلخص هذه المناورة بأن يقوم الطيار بالانقضاض الحاد باتجاه بطارية

الصواريخ سام ـــ ٢ وذلك حالما يرى أن الصاروخ (الصواريخ) قد أطلق. بعد أن ينطلق الصاروخ في البداية والذي يكون شبه عامودي، فإنه سينحرف نحو الأسفل ليأخذ مساره باتجاه الهدف، وفي هذه اللحظة يجب على الطيار الأمريكي أن يتسلق بشكل حاد بأقصى إمكانية الطائرة محلقاً داخل مسار الصاروخ، وبما أن الصاروخ غير قادر على تنفيذ المناورة الحادة للقبض على الهدف، فإن الطائرة في هذه الحالة تكون قد استطاعت الهروب من الصاروخ.

لم تكن المناورات ناجحة تماماً، حيث كانت السحب تحجب رؤية الصاروخ من قبل الطيار. ومع نهاية عام ١٩٦٥ زاد تورط الأمريكيين في الحرب الفييتنامية، وبلغت خسائرهم أكثر من ١٦٠ طائرة، أسقط أغلبها بواسطة الصواريخ سام ـــ ٢.

كانت الحرب الأرضية في فييتنام صعبة جداً على الأمريكيين، لأن الفييتناميين اعتمدوا مبادىء حرب العصابات غير التقليدية، والتي كان يدعمها زعيم جمهورية الصين الشعبية «ماوتسي تونغ»، والتي لخصتها المبادىء الأربعة التالية التي وضعت قبل عدة سنوات:

ـــ عندما يتقدم العدو سوف ننسحب.
ـــ عندما يتوقف العدو سوف نذيقه العذاب.
ـــ عندما يتجنب العدو المعركة سوف نهاجمه.
ـــ عندما ينسحب العدو سوف نلاحقه.

لقد كانت أراضي فييتنام مثالية لهذا النوع من الحرب، ووجد الأمريكيون (الذين لم يستطيعوا استخدام أسلحتهم النووية لعدة أسباب) أنفسهم أمام سلسلة الصعوبات، لم يكن هناك فرق أو ألوية من الجنود لمواجهتهم في معركة مفتوحة، ولكن كان هناك وجود دائم بين المواطنين في البيوت والحقول وفي الغابات الممتدة بدون نهاية.

وعندما لم يجد الأمريكيون أهدافاً عسكرية أو صناعية هامة لضربها، فقد وجهوا جميع ضرباتهم على خطوط التموين المعادية، التي كان أشهرها وأهمها هو طريق «هوشي منه» وهو عبارة عن طريق سري يعبر الغابات والجبال المتاخمة لشرقي «لاوس»، والذي يستخدم في إيصال الإمدادات من شمال فييتنام إلى جنوبها.

لقد قام الفيتكونغ بحفر أعداد هائلة من الأنفاق تحت الأرض في مختلف المناطق، وخاصة التي تقع حول المدن، وتم تنظيمها جيداً بشكل تصبح ملاجيء محمية لهم، وكان العديد من هذه الأنفاق والأقنية قد تم بناؤه من الإسمنت المسلح، مثل مراكز الإسعاف الأولية، والمخازن والمستودعات، ومقرات القيادة ومراكزها..... الخ، وقد زودت بالكهرباء والماء، كما تم تزويدها بفتحات الهواء باستخدام الفتحات الطبيعية التي كانت تنشئها الحيوانات، وكانت مداخل هذه الأنفاق ومخارجها مموهة بشكل جيد، وكان رجال الفيتكونغ يقومون بالالتجاء والاختفاء في هذه الأنفاق بعد كل عملية ينفذونها، كان لهذه الأنفاق مراكز مراقبة مجهزة بالخفراء الدائمين الذين كانوا يراقبون ما يجري فوق الأرض، وعندما يقوم الأمريكيون بغارة جوية على ارتفاع منخفض كانوا يلتجئون مؤقتاً، وحالما تمر الطائرة (الطائرات) فوقهم كانوا يصعدون إلى السطح ويرمون على الطائرات المدبرة والذين غالباً ما يسقطونها.

وفي المراحل الأولى للحرب استخدم الأمريكيون الغازات المسيلة للدموع، وربما غازات أخرى أكثر فتكاً، وذلك لإخراج الفيتكونغ من ملاجئهم، ولكن عندما انتشرت أنباء استخدام الغاز السام في أمريكا، والأجزاء الأخرى من العالم سبب ذلك موجة عارمة من الاحتجاجات ضد أمريكا، مما أدى إلى تراجع الأمريكيون عن ذلك في النهاية.

اتبع الأمريكيون طرقاً أخرى لكشف وجود الفيتكونغ، ومن إحدى هذه الطرق استخدام الحشرات التي تتحسس بوجود الدم البشري وتنجذب إليه، ثم تقوم أجهزة اليكترونية خاصة بالتقاط وإعادة إرسال الإشعاعات التي تطلقها هذه الحشرات عند تحسسها بوجود البشر، وتكبر هذه الإشارات الملتقطة بواسطة مكبرات خاصة ليستطيع العامل سماعها في سماعاته الرأسية.

كما استخدم الأمريكيون طريقة أخرى لكشف وجود الفيتكونغ، وهي التقاط الإشارات الناتجة عن ضربات القلب للإنسان، والأصوات التي تصدرها الأعضاء المختلفة للإنسان، حيث كانت تبث مباشرة إلى الأجهزة الإليكترونية المحمولة على الطائرات.

كما أنتج الأمريكيون أجهزة اليكترونية قادرة على كشف الاهتزازات الطبيعية على الأرض

والناتجة عن تحرك الوحدات أو العربات، وكانت هذه الأجهزة تسقط من الطائرات، وكان لها هوائي طوله حوالي متر واحد، مموه بشكل جيد ليتناسب مع شكل المنطقة المسقطة فيها الأجهزة.

واستخدم الأمريكيون طريقة أخرى لكشف وجود الفيتكونغ سميت بالجهاز «المضاد للاقتحام»، وهو عبارة عن جهاز يستخدم من قبل دوريات المشاه والوحدات الأرضية الصغيرة، لإعطاء الإنذار عن وجود كمين، ويتألف الجهاز من مقياس للاهتزازات صغير جداً، ثم مستقبل لالتقاط الإشعاعات، تقوم هذه الوحدات بزرع هذه الأجهزة أولاً، ومن ثم تغطيتها، فإذا عبر أي إنسان هذه المنطقة فإن الاهتزازات التي يسببها وقع أقدامه سيكتشف ويعطي إنذاراً للوحدات عن وجود العدو.

ومن أجل كشف وجود ثوار الفيتكونغ ليلاً أو في الغابات الكثيفة، استخدم الأمريكيون أحدث الوسائل التقنية والعلمية التي كانت تحت تصرفهم، ومن إحدى هذه المعدات كانت تستخدم لكشف النبضات الكهرطيسية الصادرة عن شموع الاحتراق للمحركات، وبذلك كانوا يستطيعون كشف وجود القوافل المجهزة بالعربات، كما استخدموا أجهزة الكشف المغناطيسي، لكشف الاهتزازات والتغيرات الناتجة في الحقل المغناطيسي والتي تسببها وجود الكتل المعدنية الدالة على وجود الأسلحة أو العربات.

وهناك طريقة مبدعة أخرى استخدمها الأمريكيون للكشف عن وجود ثوار الفيتكونغ، وهي استخدام التحليل الكيميائي في الهواء، وذلك عن طريق حساب نسب التغير في مكونات الهواء، حيث إن الكائنات الحية تأخذ الأكسجين من الهواء وتطرح أوكسيد الفحم والنتروجين، فإذا كان هناك عدد كبير من الفيتكونغ فإن الهواء سيحتوي على نسبة أقل من الأكسجين وأكثر من العنصرين الآخرين.

ومن أغرب الطرق التي استخدمها الأمريكيون في كشف تجمعات ثوار الفيتكونغ هو ذاك الجهاز الذي يطلق الإشعاعات الكهرطيسية عند ملامسته، أو عند مرور أي شخص بالقرب منه، وكانت هذه الإشعاعات تلتقط بواسطة جهاز (مكرر) يتألف من لاقط ومرسل يوضع في مكان مناسب، ويقوم بتكبير وإعادة إرسال الأمواج الصوتية، وكانت هذه

الإشارات المكبرة تلتقط بواسطة حاسب اليكتروني خاص يعالج المعلومات ومن ثم يرسلها إلى القيادة.

ومن أجل تأمين عمل هذه الأجهزة كان لابد من وجود رابطة لإعادة إرسال هذه الإشارات إلى مراكز معالجة المعلومات، وذلك لأسباب تتعلق بالترددات المستخدمة في هذه الأجهزة، واستخدمت لذلك طائرات خاصة مجهزة لتقوم بعمل الرابطة، وكانت أولى الطائرات المستخدمة لهذا الغرض هي الطائرة لوكهيد (أي سي ــ ١٢١ ر)، وكانت عبارة عن طائرة نقل ضخمة تستطيع حمل جميع المعدات الإليكترونية الضرورية لمعالجة المعلومات المرسلة من أجهزة التجسس الصغيرة المنتشرة في جميع أنحاء الغابة، وكانت هذه الطائرة تطير على ارتفاع عالٍ جداً مغطية مساحات شاسعة من الأرض، وكانت استناداً إلى المعلومات المستقبلة والمعالجة تقوم بتوجيه المقاتلات التكتيكية لضرب أهدافها مباشرة.

لقد كان استخدام طائرة نقل كبيرة لهذه المهمة باهظ التكاليف، إضافة إلى أنها غير مسلحة، مما جعلها ضحية سهلة لطائرات الميغ الفييتنامية، لذلك تم استبدالها بطائرة أخرى معادلة ذات محرك واحد مجهزة بشكل مناسب.

ومع تطور الحرب فقد استخدم الأمريكيون طائرات مسيرة صغيرة بدون طيار (R P V)* لهذه المهمة، كما استخدمت هذه الطائرات المسيرة لتنفيذ عمليات الاستطلاع والتجسس الإليكتروني.

واتخذ الأمريكيون إجراءات معينة ضد الفيتكونغ قبل تنفيذ المهام التكتيكية للطائرات الضاربة، وذلك باستخدام طائرات خاصة تحمل السوائل الكيميائية التي ترشها على الأشجار لتتساقط أوراقها وتتعرى، وذلك لتسهيل مهام الطيارين قبل القيام بعمليات القصف، وأدى هذا العمل إلى إتلاف الأشجار والمزروعات وقتل الحيوانات.

لقد لعبت عملية معالجة المعلومات التي تم الحصول عليها من مختلف أجهزة الكشف دوراً هاماً في الحرب الفييتنامية على المستوى التكتيكي والاستراتيجي.

---

* ـ REMOTLY PILOTED VEHICLES

ويعطي المقطع التالي من آحد تقارير القيادة الأمريكية فكرة عن الاستخدام التكتيكي لمعالجة هذه المعلومات :

« في إحدى المناطق الواقعة عند الحدود بين فييتنام الشمالية والجنوبية كشفت أنظمة الكشف عن وجود وحدة معادية تسللت عبر المنطقة، وتتجه نحو التلال المعروفة عسكرياً بـ: التل (٨٨١). وكانت هذه المعلومات عن تحرك هذه الوحدة، إضافة إلى معرفة طرق القتال للثوار كافية للقائد الأمريكي في تلك المنطقة ليحدد بدقة نيات وحدة العدو المقتربة، وعندما كانت الوحدة تستعد للهجوم تم قصفها بسيل من ضربات المدفعية الأمريكية التي كانت قد تحركت بسرعة إلى الأماكن المناسبة ».

وعلى كل حال كان أهم استخدام لمراكز معالجة المعلومات هذه هو في المجال الاستراتيجي للحرب، وذلك لمنع تدفق السيل من الرجال والمؤن على طول طريق « هوشي منه » والذي يعتبر الشريان الحيوي للفيتكونغ.

إن كلمة طريق هوشي منه لا تعني أن هناك طريقاً واحداً، ولكن الواقع أن هناك سلسلة من الطرق تعبر حدود لاوس وفييتنام وعلى مساحة حوالي ١٠٠ كم.

كان هناك طريقان رئيسيان طول كل منهما يبلغ حوالي ٥٠٠ كم، تمتدان من الشمال إلى الجنوب ويرتبط كل منهما بسلسلة من الطرق الجانبية الممتدة بزوايا قائمة مع الطرق الرئيسية، والتي تشكل مرونة كبيرة في الاستخدام.

ولتجنب التركيز الكبير في العربات في منطقة واحدة، ولتجنب جذب انتباه الطائرات الأمريكية التي قد دمرت العديد من الجسور وعقد الطرق ومراكز التموين، قام الفييتناميون الشماليون بتقسيم الطريق إلى قطعات مختلفة، تقع مسؤولية كل قطاع على عاتق القائد المحلي للقطاع، وكان لكل قائد عرباته الخاصة وسائقوه الذين يعرفون كل بوصة في طريقهم، وبذلك كانوا يستطيعون الخروج بسرعة عن المسار الرئيسي لدى ظهور أي بادرة بالخطر.

لقد كان عيب هذه التنظيم أن العربات كانت تفرغ حمولاتها عند نهاية كل قطاع، ويجب أن تبقى الحمولات مخبأة بصورة كاملة إلى أن يعاد تحميلها على عربات جديدة تابعة لقائد القطاع التالي، وكانت هذه الأعمال تنفذ ليلاً، بعد ذلك تم تدعيم هذه المناطق، وتم

بناء أماكن خاصة بالتحميل، وجهزت كل محطة بصواريخ سام ومدفعية مضادة للطائرات لحمايتها. ولم تنجح المحاولات المتكررة للأمريكيين بقصف المناطق الممتدة على طول الطريق، ولم تكن فعالة في قطع الحبل المتواصل لفيتنام الشمالية، لذلك فقد اعتمد الأمريكيون تكتيك القصف للأهداف المختارة، وهذا يعني أنه يجب أولاً تحديد مكان الهدف وتعريفه بشكل واضح. ولذلك فقد استخدم الأمريكيون جميع وسائط الكشف التي ذكرت سابقاً وبشكل مكثف. فبعد أن يتم كشف رتل العربات المتحركة على الطريق، وتحديد موقع هذا الرتل بدقة، يوضع هذا الرتل تحت المراقبة المستمرة، ويحسب الزمن الذي يستغرقه الرتل للوصول إلى المنطقة المختارة للهجوم. لقد قام الأمريكيون بنصب العديد من نقاط المراقبة على طول الطريق مستخدمين جميع أنواع الكواشف: الإليكترونية، والمغناطيسية، الأشعة تحت الحمراء....... الخ، وكانت هذه الكواشف تزرع حيثما كان ذلك ممكناً، وكانت تزرع يدوياً بواسطة الخبراء المختصين، كما كانت تلقى أيضاً من الطائرات حيث كانت تحوي في نهاياتها أوتاداً معدنية حادة النهاية التي كانت تنغرز في الأرض فور سقوطها.

كانت المعلومات المتحصلة من نظام جمع ومعالجة المعلومات ترسل إلى مركز الاستطلاع بشكل آلي، حيث تعالج بواسطة حواسب اليكترونية خاصة مبرمجة، وكانت هذه المعلومات تقارن مع المعلومات الواردة من المصادر الأخرى مثل الجواسيس والعملاء، حيث أمكن لهذه الطريقة تحديد أماكن هذه الأرتال والقوافل وتقدير سرعتها، وتقدير عدد وطراز العربات المشكلة لهذا الرتل، وإذا كان حساب السرعة عند نقطة معينة غير مطابق للمعدل المفروض، فهذا يعني أن هناك محطة تحويل أو محطة استراحة في تلك النقطة، ولتحديد المكان الدقيق لتلك المحطة فإنه يتم قذف كواشف إضافية من الطراز الصوتي أو العاملة بالأشعة تحت الحمراء (كواشف حرارية) التي تستطيع كشف الإشعاعات الحرارية الصادرة عن العربات أو الأجسام البشرية، وحالما يحدد مكان استراحة القافلة أو الرتل، فإن مركز الاستطلاع سيرسل مباشرة، أو عن طريق طائرة تعمل كرابطة المعلومات الكاملة إلى الطائرات المكلفة بالهجوم.

كانت هذه المعلومات تدخل إلى الحواسب الملاحية في الطائرات بواسطة الطيارين، حيث يقوم الحاسب الملاحي بحساب المسار الواجب اتباعه للوصول إلى الهدف ومهاجمته.

بعد تصعيد الحرب الفييتنامية في العام ١٩٦٦ قام الأمريكيون بقصف أهداف أخرى غير طريق هوشي منه ، وكان معظم هذه الأهداف يقع في الشمال ، وكانت أحياناً لا تبعد عن هانوي (عاصمة فييتنام الشمالية) أكثر من ١٠ كيلومتر ، مما اضطر الطائرات الأمريكية للطيران لمسافات بعيدة للوصول إلى أهدافها ، وهذا أدى إلى إنقاص الحمولات من القنابل لتتمكن من الوصول إلى أهدافها .

وبدأ الأمريكيون باستخدام القاذفات الاستراتيجية (ب ـــ ٥٢) التي كانت تحمل كمية ضخمة من القنابل ، وهي مجهزة بأحدث المعدات الإليكترونية ، وتستطيع الطيران على ارتفاع عال ، ولا يستطيع ثوار الفيتكونغ سماعها في أثناء الطيران ، وأدى ذلك إلى مفاجأة الفيتكونغ بالقصف الذي أدى إلى تدمير الكثير من الأهداف الحيوية وتدمير جزء كبير من خطوط مواصلاتهم .

كما شهد عام ١٩٦٦ بدء المعارك الجوية بين طائرات الميغ وطائرات فانتوم ـــ ٤ فوق فييتنام الشمالية ، وجرت إحدى هذه المعارك يوم ٢٣ نيسان بين ١٦ طائرة ميغ (١٤ منها ميغ ١٧ وطائرتان ميغ ٢١) و ١٤ طائرة فانتوم ف ـــ ٤ .

كانت الطائرات فانتوم مجهزة بالصواريخ سبارو (AIM-7) ذات رأس التبييت الراداري السلبي ، والصواريخ سايد وندرز (AIM-9) ذات الرأس الذي يعمل بالأشعة تحت الحمراء ، إضافة إلى حواضن للمدافع ٢٠ ملمتر . كانت الطائرة فانتوم ف ـــ ٤ أسرع من الميغ ، وتمتاز بقدرة مناورة أكبر من طائرات الميغ ١٧ ، ولذلك في أثناء المعارك الجوية حققت إصابات بالغة وخاصة في الطائرات (ميغ ـــ ١٧) .

لقد كان الخطر الحقيقي لطياري الفانتوم هو الصاروخ سام ـــ ٢ وليس الطائرات .

ومع بداية عام ١٩٦٦ أنتجت الصناعات الإليكترونية الأمريكية معدات حرب اليكترونية متطورة محمولة على الطائرات ، قادرة على استقبال النبضات المرسلة من رادر «فان سونغ» ، وبذلك تستطيع تقديم الإنذار الآني للطيار بأن طائرته قد تم القبض عليها من قبل الرادار ، وانه خلال ٤ ثوان ربما تصاب طائرته بالصاروخ «غايدلاين» .

وكان مستقبل الإنذار الراداري (R.W.R) يعتمد على تقنية الفيديو الكريستالي في

كشف الإشارات، وهو مولف على كامل عصبة الترددات المستخدمة من قبل العدو. وحالما يستقبل مستقبل الإنذار الراداري إشارات رادار سام ــ ٢ فإن الطيار يتلقى الإنذار مباشرة.

وتم تركيب هذا المستقبل أولاً على القاذفات المعدلة من طراز (ب ــ ٦٦). كانت القاذفة (ب ــ ٦٦) المجهزة بهذا المستقبل تقوم بالطيران أولاً وقبل الغارات الجوية، والتحليق في المنطقة، وعند استقبالها لإشعاعات رادار سام ــ ٢ كانت تقدم الإنذار للتشكيلات الجوية المنفذة للغارة لتقوم بتنفيذ المناورات المناسبة للتخلص من الصاروخ.

لقد أدى التطور في حقل الإليكترونيات إلى صناعة مستقبلات إنذار راداري صغيرة الحجم، أمكن تركيبها على الطائرات الضاربة نفسها، إلا أن عملية التركيب لاقت صعوبات كبيرة بسبب ضيق الفراغ المتوفر والمسموح به داخل هذه الطائرات. عندما يلتقط هوائي مستقبل الإنذار الراداري الإشعاعات الكهرطيسية من الرادار، يقوم نظام الاستقبال بتمرير هذه المعلومات مباشرة إلى الحاسب الإليكتروني الموجود في الطائرة، والذي يقوم بمقارنة هذه المعلومات مع المواصفات المخزنة في ذاكرته، والتي يتم الحصول عليها من أعمال التجسس والاستطلاع الإليكتروني، فإذا تطابقت هذه المعلومات مع مواصفات رادار سام ــ ٢ المخزنة في ذاكرته فإن المستقبل سيولف مباشرة على هذه الإشعاعات، وستضيء لمبة حمراء موجودة أمام الطيار، كما سيسمع نغمات الإشارة الصادرة عن النبضات العائدة للرادار في سماعاته الرأسية، وعندما يقوم الرادار فان سونغ بالانتقال من عملية البحث إلى عملية القبض على الهدف (LOCK- ON) فإن النغمة ستتغير فجأة وتزداد شدتها وذلك بسبب ازدياد التردد التكراري للنبضات في أثناء تحقيق عملية القبض على الهدف، كما يقوم مستقبل الإنذار الراداري في الوقت نفسه بتحديد اتجاه وصول الإشارة من الرادار ضمن قطاع ربعي (٩٠ درجة) الذي يعني اتجاه ورود الصاروخ.

لقد أطلق الطيارون الأمريكيون على الصوت الذي يسمعونه في سماعاتهم الرأسية من جراء إطلاق الصاروخ، «بأغنية السام»، وعندما كانوا يسمعون ذلك يعرفون أن الصاروخ في طريقه إليهم، وعليهم أن يقوموا بالمناورة السريعة والمناسبة للتخلص من الصاروخ إذا أمكنهم ذلك.

لقد انخفضت الخسائر الجوية الأمريكية في فييتنام الشمالية بعد تركيبهم مستقبل الإنذار الراداري الجديد على طائراتهم، ولكن بعد حصول الفييتناميين على الطرازات المعدلة والمحسنة من الصواريخ سام ـــ ٢ من روسيا عادت الخسائر إلى الارتفاع وأصبحت الحالة غير مقبولة مرة أخرى للأمريكيين، كما أصبح الطيارون الأمريكيون غير قانعين بوجود نظام الإنذار الراداري فقط، والذي يمكنهم في بعض الحالات من اللجوء إلى المناورة الخداعية للهروب من الصاروخ، وأصبحت هذه المناورة تشكل خطورة كبيرة عليهم بعد أن قام الفيتكونغ بتحليل هذا التكتيك المستخدم من قبل الأمريكيين ودراسته، حيث قاموا بنصب كائن الصواريخ، وعند قيام الطيار الأمريكي بالمناورة ضد الصاروخ المطلق من بطارية معينة فإنه يقع في مدى عمل بطارية أخرى مخفية تقوم بإسقاطه.

بعد عدة أشهر قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإرسال صاروخ خاص إلى قواتها الجوية في فييتنام، قادر على تدمير بطارية الصواريخ سام ـــ ٢ دون تعريض الطيارين إلى الخطر، وهو عبارة عن صاروخ يطلق عن بعد مضاد للرادار (ANTI-RADAR MISSILE) (A R M)، وهو الصاروخ «شرايك» طراز (آ. ج. م ـــ ٤) والذي كان قادراً بواسطة المعدات الإليكترونية المركبة في مقدمته على قيادة نفسه على الشعاع المنطلق من الرادار، ثم اتباع هذا الشعاع حتى منبعه (الرادار نفسه) وتدميره.

كان التكتيك الجديد الذي اتبعه الأمريكيون في تدمير بطاريات الصواريخ سام ـــ ٢ هو إرسال من طائرتين إلى ٤ طائرات ذات مقعد مزدوج (وكانت تلك الطائرات هي ثندر شيف ـــ ١٠٥ أو الفانتوم ف ـــ ٤) لإطلاق الصواريخ شرايك.

كانت كل طائرة تحمل عامل حرب اليكترونية مهمته كشف موقع بطارية سام ـــ ٢ وتحديده باستخدام مستقبل الإنذار الراداري، لتحديد اتجاه وصول الشعاع الراداري، ثم يقوم بتوجيه الطيار باتجاه هذا الشعاع حتى تحين لحظة إطلاق الصاروخ شرايك، وفي تلك اللحظة يتوجه الصاروخ باتجاه البطارية لتدميرها.

وأطلقت على تلك المهمات اسم «وايلد فيزل» (WILD-WEAASEL) وهذا يعني ترجمة (ابن عرس المتوحش)، ولاقت هذه المهمات نجاحاً ملحوظاً، ونتيجة لاستخدام صواريخ شرايك المضادة للرادار ونظام مستقبل الإنذار الراداري انخفضت الخسائر في عدد

الطائرات الأمريكية فوق فيتنام بشكل ملحوظ، وذلك بالمقارنة مع عدد الصواريخ (أرض ــ جو) المطلقة من قبل الفيتكونغ، وأسقطت ٤٠ طائرة أمريكية فقط في عام ١٩٦٦ بواسطة الصواريخ سام ــ ٢ مقابل تدمير عدد كبير من بطاريات السام ــ ٢ بالرغم من تدعيم وحماية هذه البطاريات.

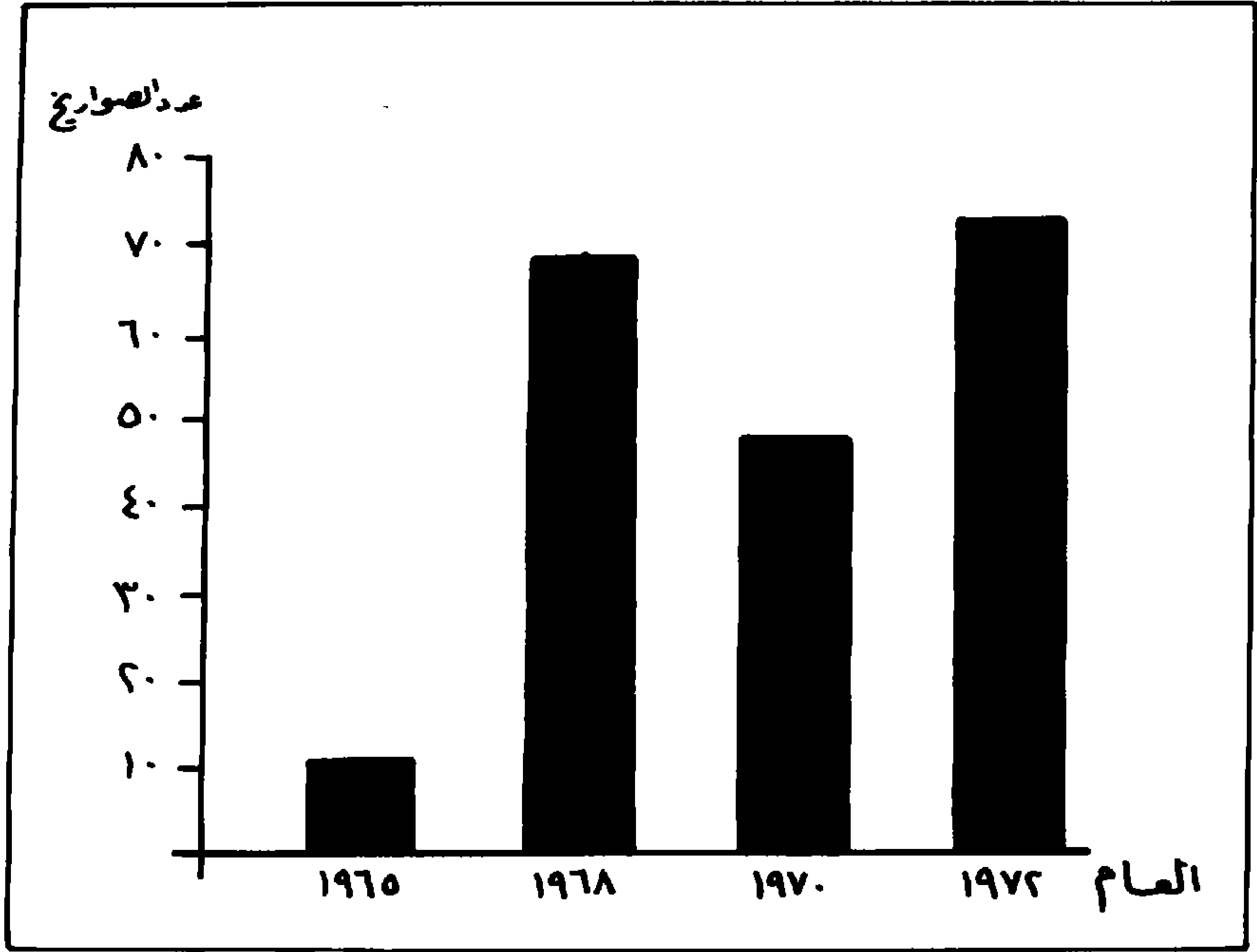
وطبقاً للإحصائيات الأمريكية لخسائر الطائرات في عام ١٩٦٥ فقد كان إسقاط كل طائرة أمريكية فوق فيتنام الشمالية يقابله إطلاق عشرة صواريخ سام ــ ٢، ومع نهاية عام ١٩٦٦ دلت الإحصائيات أن إسقاط كل طائرة أمريكية كان يقابله إطلاق ٧٠ صاروخاً (انظر المخطط)، وفي عام ١٩٦٧ و ١٩٦٨ تم تركيب معدات الحرب الإليكترونية على المقاتلات القاذفة الأمريكية لتأمين الحماية الذاتية لهذه الطائرات بأقصى الامكانات، وكانت الصعوبة الأساسية التي تقابل هذا التركيب هو الفراغ المحدود المتوفر داخل الطائرة، وتم التغلب على هذه المشكلة بوضع هذه المعدات في حواضن خاصة وتركيبها خارج الطائرة بتعليقها تحت الأجنحة أو في بطن الطائرة.

كان أول هذه الأجهزة التي تم تركيبه بهذه الطريقة جهاز تشويش ضجيجي مبسط، ثم ركبت أجهزة ومعدات أخرى أكثر تطويراً وتعقيداً، وكانت هذه الأجهزة قادرة على كشف وتقييم التهديد الذي تشكله الرادارات المختلفة، حيث تقوم بتحديد الأفضليات والتشويش عليها تبعاً لذلك.

كما تم تركيب أجهزة قذف رقائق التشويش السلبي (التشاف) ضمن هذه الحواضن، والتي كانت تقذف بصورة آلية وحسب برنامج يوضع لهذه الغاية، وتم تركيب أنواع مختلفة من الحواضن ذات سعات وكميات تتناسب مع الموقف المحسوب.

لقد استفادت القاذفات الضخمة (ب ــ ٥٢) بشكل غير مباشر من أعمال ومعدات المعاكسة الإليكترونية الجديدة، حيث كانت ترافق دائماً في أثناء تنفيذ غاراتها فوق فيتنام الشمالية بالطائرات التي تحمل أنظمة وايلد فيزل.

إن هذا التفوق الأمريكي في الجو لم يطبق على الأرض، حيث كان الفيتكونغ يكسبون أكثر وأكثر ويسيطرون على مناطق داخل فيتنام الجنوبية، وفشلت المحاولات الأمريكية



الشكل ٣٥ : مخطط إطلاق الصواريخ الفييتنامية مقابل إسقاط الطائرات الأمريكية.

باستخدام الحرب النفسية لإضعاف الفيتكونغ، وتضمنت الحرب النفسية هذه القاء الآلاف من النشرات الدعائية من الجو، ثم المرور والطواف بالقرى والتحدث إلى الناس باستخدام أجهزة خاصة ترسل ضوضاء مرعبة على أمل أن الفيتكونغ سيظنون أنها الأرواح الشريرة في الغابة. كما تم تثبيت مكبرات صوت على الطائرات الصغيرة التي كانت تطير على ارتفاع منخفض جداً فوق القرى، طالبين إلى الثوار الاستسلام والتأكيد لهم عن عدم جدوى هذه الحرب، كما تم استخدام بعض الأشخاص الهاربين من الفيتكونغ وبعض العملاء لإقناع رفاقهم بالفرار والعودة إلى عائلاتهم.

لاقت الحرب النفسية القليل من النجاح، بينما كان الفيتكونغ يحرزون المزيد من النجاحات، وخاصة في هجماتهم الخاطفة بمدافع الهاون على القواعد الجوية الأمريكية، والتي دمروا فيها أعداداً كبيرة من الطائرات وطائرات الهيلوكبتر الأمريكية.

وفي عام ١٩٦٧ زاد الفيتكونغ من هجماتهم داخل فييتنام الجنوبية وحاول الأمريكيون

تخفيف الضغط عليها، وذلك بقصف هانوي عاصمة فييتنام الشمالية، وهايفونغ أهم ميناء في فييتنام الشمالية، كما أصبحت قواعد الطائرات ميغ ــ ١٧ وميغ ــ ٢١ أهدافاً للغارات الجوية الأمريكية، ولكن حكومة فييتنام الشمالية أسرعت بنقل هذه الطائرات إلى المطارات الواقعة في الأراضي الصينية، حيث تستطيع هناك العمل بحرية تامة دون الخوف من مهاجمتها. بعد ذلك تم تدعيم نظام الدفاع الجوي لفييتنام الشمالية بأسلحة جديدة من قبل روسيا والصين، وتضمن ذلك صواريخ سام ــ ٢ المعدلة ومدفعية مضادة للطائرات، وطائرات مقاتلة، ونظام قيادة مركزي يقود الدفاع الجوي.

وعندما حقق الأمريكيون النجاحات باستخدام المعاكسة الإليكترونية وايلد فيزل عند مهاجمة أنظمة الصواريخ سام ــ ٢، زاد الفييتناميون الشماليون من أعداد المدفعية المضادة للطائرات والموجهة بالرادار، حيث أصبح لديهم حوالي ١٠٠٠٠ مدفع، وكانت أغلب الطائرات الأمريكية التي أسقطت في عام ١٩٦٧ قد تم إسقاطها بواسطة المدفعية المضادة للطائرات، وذلك في أثناء طيرانها على ارتفاع منخفض لقصف الجسور والطرق والقواعد العسكرية والمصانع.

كانت قواعد الصواريخ سام ــ ٢ قد ركزت بشكل رأسي حول العاصمة هانوي، وذلك للدفاع عن عاصمة فييتنام الشمالية من القاذفات (ب ــ ٥٢) التي كانت تطير على ارتفاع عال، وكان قد بقي منها حوالي ثلاثين بطارية عاملة، وكان نظام الدفاع الجوي لفييتنام الشمالية شاملاً وعالي التنظيم، ويغطي جميع المناطق الحدودية لفييتنام الشمالية، ويعمل بفعالية عالية لم يسبق لها مثيل.

وتوقف الصراع المرير بين الدفاع الجوي لفييتنام الشمالية والطائرات الأمريكية، عندما أوقف الأمريكيون مؤقتاً غاراتهم الجوية على أمل حل النزاع بالطرق الدبلوماسية، حيث سيسمح لهم ذلك بالخروج من هذه الحرب القذرة، والتي أصبحت شيئاً فشيئاً غير مرغوبة من قبل الشعب الأمريكي في الولايات المتحدة الأمريكية. ولكن ذلك لم يدم طويلاً فقد استؤنفت الحرب وأرسلت طائرات سلاح البحرية الأمريكية فانتوم ف ــ ٤ وطائرات سكاي هوك أ ــ ٤ للقيام بعملياتها فوق فييتنام الشمالية وكانت هذه الطائرات تعمل من على ظهر حاملات الطائرات الأمريكية «كيتي هوك وكوندروغا»، وكانت ترافقها في غاراتها عادة

طائرات الحرب الإليكترونية من طراز «دوغلاس كويرسباد وسكاي رايدر ودوغلاس سكاي وارير»، المجهزة بأحدث وسائط ومعدات الحرب الإليكترونية التي كانت تسهل عملية اختراق الدفاعات الجوية المعادية.

ومع ازدياد التدمير الذي سببه الفيتكونغ بهجماتهم الليلية بمدافع الهاون على القواعد الجوية الأمريكية الواقعة في فييتنام الجنوبية، فقد زاد الأمريكيون عملياتهم الجوية باستخدام طائرات البحرية الأمريكية بشكل أوسع.

وفي خليج «تون كين» كانت توجد ٢٥ سفينة تابعة للأسطول السابع الأمريكي، أربع منها كانت حاملات طائرات، وتحمل حوالي ٦٠٠ طائرة من أحدث الطائرات الضاربة المهاجمة. لقد كانت طائرات الحرب الإليكترونية المرافقة للطائرات الضاربة أبطأ من الطائرات الضاربة نفسها، وكانت غير كافية وغير مناسبة جداً لتأمين حماية هذه الطائرات وتقليل الخسائر ولذلك أصبح من الواضح والضروري جداً تقوية معدات الحرب الإليكترونية المحمولة على الطائرات الضاربة نفسها.

وتم تطوير مستقبلات الإنذار الراداري، حيث إن طيار الطائرة الضاربة يحتاج إلى أنظمة إنذار قادرة على إعطاء تقييم دقيق وسريع وآني لطبيعة التهديد الذي يتعرض له والذي يكمن خلف إشعاعات الرادار المعادي.

وعندما كان الطيار يخترق الأجواء المعادية فإنه يعلم أن طائرته ستنار (ستضاء) برادار توجيه الصواريخ، وفي مثل هذه الظروف الصعبة من المرحلة الأخيرة من الهجوم فإن إشارات الإنذار الضوئية والصوتية التي تقدمها أجهزة الحرب الإليكترونية المحمولة جواً يجب أن تكون ذات رد فعل سريع جداً ومبسطة قدر الإمكان، ولا تشكل أي إرباك أو عمل إضافي للطيار، إضافة إلى أن هذه الأجهزة يجب أن تكون عالية الوثوقية، لأن حدوث أي عطل في أثناء المعركة سيعني فقداناً أكيداً للطائرة.

لذلك بدأ الأمريكيون بالبحث لإنتاج جيل جديد من معدات الحرب الإليكترونية، تكون متطورة جداً عن الأجيال السابقة.

وتم إنتاج سلسلة كبيرة من أجهزة التشويش المحمولة ذات قدرات واستطاعات عالية،

وتغطي مجالاً واسعاً من الترددات، وقادرة على مختلف الرادارات المعادية، كما تم تطوير مستقبلات البحث والاعتراض. وتم استخدام مستقبلات التحليل السوبر هيترودينية مع شاشات مجهزة بدارات آلية لإظهار التهديد، وزمن ظهوره، وقد حققت هذه الأجهزة نجاحاً في عملها.

وبعد عدة سنوات من الحرب تغيرت قيادات واستراتيجية الولايات المتحدة في فييتنام، بينما شدد الفيتكونغ من هجماتهم وغاراتهم الليلية، وأصبحت الغارات الجوية الأمريكية على هانوي وهايفونغ بطائرات ب ـ ٥٢ أكثر شدة وعدداً، مع فترات توقف معينة.

وزود الروس فييتنام الشمالية ببطاريات صواريخ سام ـ ٢ جديدة، والتي تستخدم طرازاً جديداً من رادار فان سونغ (لقد كان هناك سبعة نماذج مختلفة من هذا الرادار)، وكان الفرق الأساسي بين الرادار الأول والجديد، أن الأخير يعمل على مجال تردد أعلى (٤٩١٠ ـ ٤٩٩٠، ٥٠١٠ ـ ٥٠٩٠ ميغا هرتز)، بينما كان مجال تردد النموذج الأول هو: (٢٩٦٥ ـ ٢٩٩٠، ٣٠٢٥ ـ ٣٠٦٠ ميغا هرتز)، كما أدخلت دارات جديدة في تصميم هذا الرادار «لمعاكسة المعاكسة الإليكترونية» (E C C M)، والتي تستخدم تقنية عالية وفعالة في المسح، والتي لا يستخدم فيها شعاع المسح لإنارة الهدف، بينما تستقبل الإشارات المنعكسة عن الهدف بواسطة هوائي المسح، الذي لا يقوم بإشعاع أي طاقة كهرطيسية، وسميت هذه الطريقة الجديدة المبدعة باسم «الاستقبال على الشعاع فقط» (LOBE-ON-RECEIVE ONLY) (L.O.R.O)، وأثبتت هذه الطريقة فعاليتها، كما بينت مدى تقدم السوفييت في حقل الحروب الإليكترونية.

وعادت الصعوبات تقابل الطيارين الأمريكيين، وأصبحت الحياة صعبة مرة أخرى لهم في فييتنام الشمالية، وزادت الغارات الجوية للقاذفات (ب ـ ٥٢) على هانوي.

واستخدم الفييتناميون الشماليون اختراعاً بسيطاً من تصميمهم وتنفيذهم وهو «الفخ الإليكتروني» للقاذفات (ب ـ ٥٢)، كان هذا الفخ بسيطاً جداً ولكنه كان فعالاً، ولم يكن أمام القاذفات الأمريكية التي تعمل من قاعدتها في جزيرة «غوام» الواقعة وسط المحيط الهادي اختيارات كثيرة في انتقاء المسار الذي تتبعه للوصول إلى هانوي أو هايفونغ. وبعد أن

عرف الفييتناميون الشماليون هذا المسار، قاموا بوضع مرسلات بسيطة على طول الطريق لتقليد وجود الرادارات فان سونغ، وكانت هذه المرسلات تشغل عند اقتراب الطائرات الأمريكية، وبذلك تدفع الطيارين الأمريكيين لإطلاق صواريخهم المضادة للرادار، ونجحت هذه العملية الخداعية بشكل جيد، وقام الطيارون الأمريكيون بقذف حمولاتهم من الصواريخ المضادة للرادار على أهداف وهمية، مما يجعلهم عرضة لصواريخ سام ـ ٢ الحقيقية الموجودة قرب الهدف في طريق العودة.

وسرعان ما تبين للأمريكيين أن معدات المعاكسة الإليكترونية الموجودة على القاذفات (ب ـ ٥٢) غير مناسبة، وبالتحديد أجهزة التشويش، التي أثبتت أنها غير مناسبة للمهام المنفذة من ارتفاعات عالية، وبدؤوا بالبحث لتطوير المعدات المتوفرة لديهم، وتركيب أنظمة قذف التشاف (التشويش السلبي)، ولكن الفييتناميين قاوموا وعاكسوا ذلك بالتغيير السريع لترددات راداراتهم فور ظهور أي إشارة للتشويش، وسميت هذه الطريقة في معاكسة المعاكسة الإليكترونية بطريقة «التغيير بالمسح الترددي» (FREQUENCY AGILITY)، ومع ذلك فإن خسائر الطائرات الأمريكية كانت منخفضة، فمثلاً في عملية قصف هانوي وهايفونغ التي أطلق عليها اسم عملية «لاين باكر ـ ٢»، كانت الخسائر حوالي ١٥ طائرة أمريكية فقط من أصل ٧٠٠ طلعة/طائرة، والتي أسقطت بواسطة أنظمة الدفاع الجوي القوية للفييتناميين، والتي أطلقت حوالي ١٠٠٠ صاروخ، وبذلك كان معدل الخسائر حوالي ٥ر١٪ فقط.

وكان الفضل في ذلك يعود بشكل أساسي لوجود معدات الحرب الإليكترونية المتطورة والحديثة المركبة على الطائرات ب ـ ٥٢ (هذا حسب تقدير قادة سلاح الجو الأمريكي) ولولا وجود هذه المعدات لكانت الخسارة ٧٥ طائرة على الأقل.

في هذه المرحلة من الحرب كانت القوى الجوية الأمريكية هي القوة الوحيدة القادرة على تشكيل الضغط المباشر على حكومة فييتنام الشمالية لإجبارها على قبول المباحثات لوضع نهاية لهذا القتال. أما على الأرض فقد كان الأمريكيون مدافعين فقط، وانهم خسروا الحرب على الأرض من وجهة النظر السياسية، ومع ذلك فقد كانت أعوام ١٩٦٨، ١٩٦٩ أعواماً ناجحة للفييتناميين الشماليين ليس على الأرض فقط ولكن في الجو أيضاً، وذلك بسبب

الدعم الكبير وتقوية أنظمة الدفاع الجوي لديهم، وفقد الأمريكيون في شهر واحد فقط أكثر من ٩٠ طائرة، أسقط أغلبها في الغارات الجوية فوق فييتنام الشمالية.

وزاد الأمريكيون عدد الطائرات المرسلة في الغارات الجوية، وبلغ عدد الطائرات المرسلة في الأول من أيار عام ١٩٦٨ رقماً قياسياً، حيث وصل إلى أكثر من ٤٠٠ طائرة بآن واحد.

انخفضت الخسائر الجوية الأمريكية منذ عام ١٩٧٠ وحتى نهاية الحرب بشكل ملحوظ جداً، وذلك بفضل الخطوات التي اتخذت لتسهيل اختراق الدفاعات الجوية المعادية، وقاد ذلك التقدم التقني لتطوير معدات الحرب الإليكترونية المحمولة جواً، وخاصة مستقبلات الإنذار الراداري، والتي استخدمت فيها الدارات الرقمية (DIGITAL)، والدارات الميكروية المصغرة الهجينية.

وأنتج أول مستقبل إنذار راداري يقاد بالحاسب الإليكتروني، وكانت له القدرة على استقبال جميع مواصفات الإشارات الكهرطيسية المستقبلة وتحليلها بشكل آني.

وفي العام ١٩٧١ دخلت الخدمة طائرة جديدة هي: «غرومان برولر» (EA-6)، وهي طائرة مصممة خاصة لمهام الحرب الإليكترونية، وكانت مجهزة بأنظمة حرب اليكترونية كاملة بالإضافة إلى نظام مستقبل الإنذار الراداري، كما جهزت بأجهزة تشويش ذات استطاعة عالية يمكنها التشويش على رادارات الكشف المعادية في أثناء قيام المقاتلات القاذفة بمهاجمة بطاريات الدفاع الجوي المعادية.

وكانت طائرة التشويش هذه في أثناء تنفيذ المهام تبقى خارج مدى الصواريخ، ولذلك سميت هذه الطريقة بطريقة تشويش الحماية عن بعد (STAND-OF JAM MING).

وأخيراً قام الأمريكيون بتزويد طائراتهم بجهاز جديد يعود إلى الجيل الجديد من معدات الحرب الإليكترونية، وهو جهاز التشويش الخداعي (أو جهاز التشويش الذكي)، كان هذا الجهاز الجديد قادراً على خداع الرادار المعادي بتوليف وإرسال أصداء كاذبة كانت تظهر على شاشات الرادار المعادية وكأنها أهداف حقيقية، وكانت تعطي على الرادار: المسافة،

الاتجاه، السرعة كالهدف الحقيقي، وكانت النتيجة إطلاق الصواريخ على أهـداف غير موجودة، وبعيداً عن الهدف الحقيقي.

وبغض النظر عن الاختراعات الحديثة والتطوير في التقنية العسكرية، فإن الأمريكيين وبعد تورطهم بشكل مباشر أو غير مباشر في الحرب الفييتناميـة (شبـه الحرب) لمدة ١٠ سنوات كان عليهم أن ينسحبوا وبسرعة من تلك المنطقة المتعبة في جنوب شرقي آسيا.

ليس هناك أي شك بأن استخدام الحرب الإليكترونية خلال كامل فترة الحرب قد خفض الخسائر الجوية بشكل ملحوظ، وحيث كانت نسبة الخسائر في بداية الحرب هي حوالي ١٤٪، بينما أصبحت في المراحل النهائية من الحرب في حدود ٤ر١٪، وكانت هذه النسبة متغيرة وغير ثابتة، فكلما استخدم الفييتناميون أسلحة جديدة موجهة تستخدم أنواع جديدة من الرادارات كلما ارتفعت نسبة الخسائر، وكلما أنتجت معدات حرب اليكترونية جديدة وركبت على الطائرات الأمريكية لمعاكسة هذه التهديدات الجديدة، وخـفضت الخسائرة مرة ثانية.

لقد بين لنا الصراع بين الرادار والمعاكسة الإليكترونية (E C M)، وبين المعـاكسة الإليكترونية، ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية (E C C M)، الطبيعة الديناميكية للحـرب الإليكترونية بشكل واضح.

الفصل السابع عشر

الحرب الإليكترونية في: الحروب العربية الإسرائيلية

حرب حزيران ١٩٦٧

لقد تبع الحملة العسكرية على سيناء عام ١٩٥٦ (وهي الثانية في سلسلة طويلة الحروب القصيرة في الشرق الأوسط) فترة هدوء تعتبر طويلة نسبياً في ذلك الجزء القلق من العالم. وقام كل من العرب وإسرائيل خلال هذه الفترة بالعمل على تحديث قواتهم المسلحة، وذلك استناداً إلى الدروس المستفادة التي حصلوا عليها في المعركة الأخيرة.

وحصل الإسرائيليون على عدد من بطاريات الصواريخ (أرض — جو) من طراز «هوك» من الولايات المتحدة الأمريكية، ودبابات السنتريون من بريطانيا، كما حصلوا على الطائرات المقاتلة النفاثة (ميراج — ٣) وسوبر ميستير من فرنسا، التي حسنت نوعية سلاح الجو الإسرائيلي ويطلق عليه بالعبرية «شيل هافير».

وأصبح الإسرائيليون يملكون سلاحاً جوياً عالي الفعالية مجهزاً بالطائرات والحوامات المتطورة.

وفي تلك الأثناء قام الاتحاد السوفييتي بتزويد مصر بأعداد كبيرة من الأسلحة الحديثة

مثل الطائرات المقاتلة (ميغ ــ ١٧)، وطائرات (ميغ ــ ٢١)، والقاذفة توبوليف (تو ــ ١٦).

وفي الأشهر الأولى لعام ١٩٦٧ توترت العلاقات بين إسرائيل والبلاد العربية المواجهة لإسرائيل، بعد سلسلة من الحوادث التي جرت على حدود فلسطين المحتلة. وفي ربيع عام ١٩٦٧ طلبت مصر من الأمم المتحدة سحب قواتها الموجودة في شبه جزيرة سيناء، وقامت مصر بإرسال حوالي ١٠٠٠٠٠ جندي من قواتها وحوالي ١٠٠٠ دبابة إلى تلك المنطقة.

ووصل الموقف حده الأقصى عندما قام الرئيس عبد الناصر بإغلاق مضائق تيران، ومنع بذلك السفن الإسرائيلية من الوصول إلى البحر الأحمر عن طريق خليج العقبة. وقام الإسرائيليون بتعبئة قواتهم بشكل سريع ووضعها في الجاهزية القتالية من أجل القيام بعمل استراتيجي، وهو القيام بهجوم خاطف ومفاجىء.

لم يكن السبب في اتخاذ مثل هذا القرار لشن هجوم مفاجىء هو الاعتراضات الدولية التي ستضع حداً للأعمال الحربية حالما بدا أن إسرائيل ستكون منتصرة، ولكن هناك سبب آخر هو أن التعبئة العامة في إسرائيل ستسبب الشلل الاقتصادي للدولة، ولذلك كان القرار القيام بهجوم خاطف وقصير.

وقامت الدول العربية بالمقابل (مصر، سوريا، الأردن، العراق) بوضع قواتها المسلحة في حالة الجاهزية، ونشرت حوالي مليون جندي مجهزين بالأعتدة الجيدة، كما جهزت حوالي ٧٠٠ طائرة حربية وحوالي ٢٠٠٠ دبابة على طول الحدود مع إسرائيل، وكان جاهزة لمهاجمة العدو من جميع الجهات.

وانتظر العالم بأنفاس مكتومة، وبدأ التساؤل للعالم: هل ستنشب حرب عالمية ثالثة؟ وبدأت جميع أنظمة التجسس الإليكتروني وأنظمة جمع المعلومات الإليكترونية للقوى العالمية الكبرى تتجه لمراقبة الوضع في الشرق الأوسط، وقامت سفن الأسطول الروسي الموجودة في المتوسط، وخاصة تلك السفن المعدة للتجسس الإليكتروني بتوليف أجهزتها على كامل مجال الطيف الكهرطيسي لمراقبة هذه الحالة المتوترة باستمرار.

أما الأسطول السادس الأمريكي الموجود في مياه شرقي المتوسط مع طائرة استطلاع

وتجسس اليكتروني مجهزة بأحدث المعدات الإليكترونية فقد وضع كامل المنطقة تحت المراقبة المستمرة (سيناء وكامل منطقة الشرق الأوسط).

وكانت سفينة التجسس الأمريكية «ليبرتي» تقوم بمراقبة شواطىء الشرق الأوسط وجميع الدول العربية (دول المواجهة مع إسرائيل) بشكل مستمر، وكانت تتواجد على حدود المياه الاقليمية، وكانت ليبرتي مجهزة بأحدث المعدات الإليكترونية ذات الحساسية العالية، والتي تستطيع التقاط وفك شيفرة جميع الاتصالات اللاسلكية لكل الدول العربية، كما تستطيع التقاط وتحليل جميع الإشعاعات الرادارية في المنطقة. وتعتبر ليبرتي سفينة تجسس لاسلكي (SIGINT)، وتجسس اليكتروني (ELINT).

أما البريطانيون فكانوا يراقبون الوضع عن كثب وذلك باستخدام مراكز التجسس والاستطلاع الإليكتروني واللاسلكي الموجودة في جبل ترودوس في قبرص.

لقد كانت جميع الرادارات المصرية في حالة يقظة مستمرة، وكان لديهم حوالي ٢٣ مركز رادار تعمل بآن واحد، وكان منها ١٦ مركزاً في شبه جزيرة سيناء، وكانت جميع الأجواء المصرية والشواطىء المحيطة مغطاة بأنظمة رادار الإنذار المبكر، أما الإسرائيليون فكانوا بحالة جاهزية لاسلكية ورادارية مستخدمين جميع الوسائط الإليكترونية المتوفرة لديهم (بالإضافة إلى المعلومات المستمرة التي تغذيهم بها أمريكا عن طريق ليبرتي والمراكز الأخرى).

ونشبت الحرب في الخامس من حزيران عام ١٩٦٧، وشكل هذا اليوم بداية لسلسلة من التحديات الإليكترونية التي استمرت لأعوام عديدة.

لقد شن الإسرائيليون هجوماً مفاجىء في تمام الساعة ٧٫٤٥ لتحقيق السيطرة الجوية والتي ستمكنهم بالتالي من تحقيق أهدافهم الأخرى.

لقد كانت الخطة الإسرائيلية المدروسة بدقة تتضمن مهاجمة القواعد الجوية المعادية وتدمير الطائرات القتالية وهي على الأرض. ولتنفيذ ذلك كان من الضروري أخذ العدو على حين غرة، إضافة إلى وجوب تحييد وشل أنظمة القيادة والسيطرة وأنظمة الكشف والاستطلاع التابعة له.

ومن أجل عدم إثارة الشكوك حول الهجوم، وضع الإسرائيليون الخطة لخداع العدو،

حيث تابعوا الطلعات التدريبية الصباحية المعتادة، وكان الهجوم قد تقرر في الساعة ٧٫٤٥، وذلك عندما يكون الطيارون المصريون الذين كانوا في المناوبة في الجو من الفجر حتى الساعة ٧٫٣٠ قد هبطوا للاستراحة وتناول وجبة الإفطار في مطاعم القواعد الجوية، أما القادة فيكونون في هذه الأثناء ذاهبين إلى مكاتبهم.

وكان الإسرائيليون قد نفذوا قبل الهجوم طلعات استطلاعية جوية، وبينت لهم الصور الجوية الدقيقة التوضع الفعلي والدقيق للأسراب الجوية العربية وكذلك أماكن تمركز محطات الرادار، كما قام الإسرائيليون بحساب ورسم منحنيات التغطية الرادارية للمحطات الرادارية العربية مبينين عليها القطاعات المعمية من مخطط حقل الكشف الراداري. كما قام الإسرائيليون برسم مسارات الطيران التي يجب أن تسلكها الطائرات المغيرة، والتي يجب أن تطير على ارتفاع منخفض جداً لتجنب اكتشافها من قبل الرادارات الموجودة في القواعد الجوية، وقاعدة غرب القاهرة، والتي تتمركز فيها الطائرات (ميغ ــ ٢١) المخصصة للدفاع عن العاصمة المصرية، وكذلك القاذفات الضخمة (تو ــ ١٦)، والتي يمكن أن تستخدم في الغارات الجوية على تل أبيب.

كما استطاع الإسرائيليون عن طريق القراءة الجيدة للصور الجوية تمييز الطائرات الحقيقية من الطائرات الهيكلية، التي صنعها المصريون لخداع الطيارين الإسرائيليين.

وبدلاً من الطيران المباشر إلى الأهداف، قامت الموجة الأولى من الطائرات الإسرائيلية بالطيران في عمق البحر بعيدة عن الشواطىء المصرية، ثم دارت عائدة من الاتجاه المعاكس لما كان يتوقعه المصريون، وكان ارتفاع الطائرات يكاد يلامس ذرى الأمواج.

وبدأ الهجوم الجوي الإسرائيلي الفعلي في الساعة ٧٫٤٥ كما كان مخططاً، وفي ذلك الوقت كانت جميع الطائرات المصرية على الأرض ماعدا طائرة واحدة من طراز اليوشن بمحركين كانت تطير باتجاه الحدود الإسرائيلية، وعلى متنها ثلاثة من القادة العسكريين المصريين من ذوي الرتب العليا، كان أحدهم المشير عبد الحكيم عامر، وكانوا على التصنت على الترددات التي يستخدمها الطيارون الإسرائيليون خلال طيرانهم للطلعات العادية، ولكنهم لم يستقبلوا أي شيء غير عادي على ذلك التردد.

وفجأة اتصل بهم برج المراقبة لإحدى القواعد الجوية العسكرية المصرية معلناً أن قاعدته تتعرض الآن لهجوم جوي معادٍ. لقد كانت الساعة تشير إلى ٧٫٤٥ بالضبط، وعادت الطائرة اليوشن التي تحمل القادة في الحال، وفي طريق العودة إلى القاعدة اتصل القادة بالقاعدة وطلبوا توضيح ما يجري الآن، ولكنهم لم يستطيعوا سماع أي شيء سوى أصوات غريبة غير مفهومة وضجيج في اللاسلكي يدل على وجود تشويش على الاتصالات، وكانوا كلما حاولوا الهبوط في أي قاعدة كانوا يفهمون من بعض الكلمات القليلة الواضحة بأن القاعدة قد تعرضت للهجوم، وحاولوا الهبوط في إحدى القواعد الجوية الموجودة على قناة السويس، ولكنها كانت جميعها قد تعرضت للهجوم وضربت مهابطها وأصبحت غير صالحة للهبوط.

وأخيراً هبطت الطائرة في مطار القاهرة الدولي، واندفع القادة الثلاثة إلى مبنى القيادة العامة، حيث علموا هناك أن القوات الجوية المصرية قد دمرت من قبل الإسرائيليين، وقدم لهم تقرير مفصل يبين عدد الطائرات التي دمرت والعدد الباقي من الطائرات.

واستطاع الإسرائيليون إرسال كل طائرة من طائراتهم لعدة طلعات، وبذلك استطاعوا مضاعفة عدد المهام المنفذة في هذا الوقت القصير.

بعد هذا الهجوم المفاجيء والذي سبب صدمة كبيرة للمصريين، إضافة إلى أن راداراتهم وشبكات اتصالهم اللاسلكية قد أعميت وأبطلت تماماً من قبل الإسرائيليين باستخدام التشويش اللاسلكي والراداري.

وكانت الطائرات الإسرائيلية تعود إلى قواعدها بعد تنفيذ مهامها للتزود بالوقود وإعادة التذخير والتسليح لترسل ثانية لتنفيذ مهام جديدة بطيارين جدد، وبعد تدمير معظم الطيران المصري (حيث بلغ عدد الطائرات المصرية المدمرة حوالي ٣٠٠ طائرة)، قرر الإسرائيليون وبسرعة العمل على تدمير القوى الجوية للدول العربية الأخرى المجاورة لإسرائيل، وبتتابع سريع قام الإسرائيليون بغارت كثيفة على مطارات الأردن وسوريا وبعض مطارات العراق القريبة، حيث تم تدمير عدد من الطائرات العربية.

وخلال اليومين نفذت إسرائيل حوالي ١١٠٠ طلعة طائرة، وكان العديد من الطيارين الإسرائيليين ينفذ من ٦ ــ ٨ طلعات يومية.

وبعد أن حققت إسرائيل السيطرة الجوية ، استطاعت قواتها الجوية أن تشارك في تقديم الدعم التكتيكي لقواتها البرية .

أما القوات المصرية الموجودة في سيناء فقد اجتاحتها الأرتال المدرعة الإسرائيلية وشتتها ، تاركة وراءها العديد من الأسلحة الحديثة بما في ذلك الدبابات والمعدات الإليكترونية .

ولم يصدق الرئيس عبد الناصر أن الإسرائيليين قد حققوا مثل هذ النتائج في مثل هذا الوقت القصير دون مساعدة خارجية ، حيث إنه من المستحيل على هذه القوة الجوية الصغيرة أن تحقق وتنفذ مثل هذه المهام العديدة في هذا الوقت القصير .

وبين عبد الناصر للملك حسين أن الإسرائيليين حصلوا على مساعدة الطائرات الأمريكية والبريطانية وبعض دول حلف الناتو ، وكان ذلك خلال مكالمة هاتفية باللاسلكي ، واستطاع الإسرائيليون الذين كانوا على التصنت والذين يستقبلون جميع الإشعاعات الكهرطيسية للدول العربية (بمساعدة الوسائط الأمريكية) تسجيل هذه المحادثة بين عبد الناصر والملك حسين والتي تمت في الساعة ٤٥ر٤ . من يوم ٦ حزيران ، وحاول الإسرائيليون استغلال هذه المحادثة ونشرها على العالم بعد تحويرها على الشكل الذي يريدون .

كانت سفينة التجسس الأمريكبة ليبرتي موجودة قرب الشواطىء المصرية (قرب المعريش) تنفذ مهامها وتقدم المعلومات لإسرائيل ، وبعد الظهر يوم الثامن من حزيران قامت المقاتلات الإسرائيلية من طراز ميراج مع زوارق المدفعية بمهاجمة السفينة ليبرتي .

وادعى الإسرائيليون أنهم أخطأوا السفينة وظنوها مدمرة مصرية مجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية للتشويش على الرادارات وشبكات الاتصال الإسرائيلية . ونتيجة لهذه الغارة أصيبت السفينة بأضرار جسيمة وقتل ٣٤ من طاقمها وجرح ٧٥ .

وقبلت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية الاعتذار والتفسير الإسرائيلي ، برغم أنه لم يكن واضحاً تماماً كيف أخطأ الإسرائيليون في التمييز بين سفينة التجسس هذه (المعروفة مسبقاً من قبلهم) وبين المدمرة المصرية .

وقال الملازم « جيمس . م . انز » أحد ضباط الحرب الإليكترونية العاملين على ليبرتي إن الهجوم الإسرائيلي كان مقصوداً ، ونفذ بدقة كاملة ، ولم يحدث بطريق الخطأ ، ومن ناحية

أخرى طلب مجلس الدولة الأمريكي تفسيراً لسبب تواجد سفينة التجسس ليبرتي قرب المياه الاقليمية المصرية، وكانت الإجابة بأن السفينة كانت هناك لتأمين الاتصال والربط بين مراكز التصنت والتجسس الأمريكية في منطقة الشرق الأوسط.

لقد كانت الحقيقة أن وجود ليبرتي وسفن التجسس الأخرى في المنطقة هي القيام باستقبال وتحليل وتسجيل جميع الإشارات اللاسلكية والرادارية للدول العربية، وإرسال هذه المعلومات مباشرة إلى أمريكا، والتي كانت تعطى لإسرائيل مباشرة، وذلك لمراقبة التطورات والاستعدادات التي تتم في الدول العربية.

إن النجاح الذي حققه الإسرائيليون في تدمير الطائرات العربية يعزى للدعم الإليكتروني الذي قدم لهم، وكذلك الخطط الإليكترونية التي وضعت من قبلهم وبمعاونة أمريكا بالاستفادة من المعدات الإليكترونية التي يملكونها والمعدات والدعم الإليكتروني الخارجي الذي قدم لهم، ولم يكشف الإسرائيليون عن هذه الخطط حتى بعد مضي فترة طويلة، من أجل المحافظة على سرية الموضوع.

لقد كان لدى المصريين ٢٣ محطة رادار عاملة باتجاه إسرائيل، ومن المستحيل التوقع أن يكون جميع عمال هذه المحطات نائمين في أثناء بدء الهجوم، كما كان عدد كبير من سفن التجسس الأمريكية وحتى الروسية في المنطقة، ولذلك كان من المستحيل التصديق بأن هذه السفن لم تكشف بداية هذا الهجوم.

لقد درس الإسرائيليون موضوع الحرب الإليكترونية والمعاكسة الإليكترونية بشكل جيد في عام ١٩٦٧، مستفيدين من الخبرات التي حصلت عليها بريطانيا في الحرب الإليكترونية في نهاية الحرب العالمية الثانية، وكذلك الخبرات الكبيرة التي حصل عليها الأمريكيون من حرب فييتنام، وخاصة في موضوع التشويش الإليكتروني، والتعامل مع الصواريخ سام ــ ٢ ورادارات قيادة النيران للمدفعية المضادة للطائرات من عيار ٥٧ ميليمتر السوفييتية الصنع.

لم ينفذ الإسرائيليون أي عمل من أعمال الحرب الإليكترونية ضد الرادارات المصرية

حتى الساعة ٧٫٤٥ في الخامس من حزيران، لأن عنصر المفاجأة كان أساسياً في نجاح هذه العملية الجوية الخاطفة، ولذلك لم يغامر الإسرائيليون بإثارة شكوك العرب.

لقد تمت مهاجمة الرادارات البعيدة في الساعة ٧٫٤٥ وتدميرها، أما الرادارات القريبة والواقعة ضمن أمدية المعدات الإليكترونية الإسرائيلية فقد تم التشويش عليها كاملة، إضافة إلى أن الإسرائيليين قد استخدموا الخداع اللاسلكي، حيث دخلوا على شبكات الاتصال لقيادة وسائط الدفاع الجوي المصرية (العربية) مستخدمين العمال الإسرائيليين الذين يتقنون اللغة العربية وباللهجة المصرية واللهجات العربية الأخرى، بإعطاء أوامر كاذبة ووهمية، كانت تلغي الأوامر الصحيحة، مسببين ارتباكاً لعناصر الدفاع الجوي المصري، ومنع القياداتالمصرية من استخدام شبكات القيادة والسيطرة بشكل صحيح.

وقام الإسرائيليون في بعض الأحيان بالتشويش على الرادارات وشبكات القيادة للروس والأمريكيين الموجودين في المنطقة.

حرب الاستنزاف

لقد توقع الإسرائيليون أن نصرهم الذي حققوه في حرب حزيران سيؤمن لهم فترة طويلة من السلام، وسيمكنهم من التفاوض مع العرب وتحقيق السلام الدائم من وجهة نظرهم وهم في موقع القوة.

وكانت هذه القناعة قد تولدت لديهم من النتائج التي حصلوا عليها في حملتهم العسكرية الناجحة، واعتبروا أن آلة الحرب المصرية قد دمرت، كما خسرت الأردن معظم قواتها وجزءاً كبيراً من أراضيها، وخسرت سورية بعض مواقعها العسكرية الهامة في مرتفعات الجولان.

وكان أكثر ذلك أهمية هو احتلال الإسرائيليين لشبه جزيرة سيناء، والتي ستشكل منطقة عازلة بينهم وبين المصريين، حيث يمكنهم هنا نصب شبكات الإنذار الرادارية والأنظمة الإليكترونية الحساسة الأخرى لإبقاء المناطق المعادية تحت الكشف والمراقبة المستمرة، وذلك ما كانوا يريدونه منذ زمن بعيد.

ولكن ذلك لم يتحقق، وشكلت نهاية حرب حزيران القصيرة بداية لسلسلة طويلة

من الأعمال العسكرية لكلا الجانبين، وذلك ما سمي «بحرب الاستنزاف»، والتي كانت السبب المباشر في زيادة استخدام كلا الجانبين لمعدات الحرب الإليكترونية الحديثة والمتطورة، والتي أصبح يملكها الطرفان.

لقد كان السوفييت يخشون من وقوع قناة السويس في أيدي الإسرائيليين، ولذلك قاموا بتزويد مصر بالسلاح المتطور بدلاً مما فقدوه في حرب حزيران من الطائرات والدبابات والمدفعية الحديثة، وذلك لمنع الإسرائيليين من التفكير في محاولة عبور القناة، وبعد أسبوعين فقط من انتهاء الحرب كان المصريون قد حصلوا ما يزيد على ٢٠٠ طائرة، أغلبها من طراز (ميغ ـ ٢١) وسوخوي (سو ـ ٧)، ودبابات حديثة من طراز (ت ـ ٥٥)، وعدد كبير من بطاريات المدفعية المضادة للطائرات الموجهة بالرادار، وعوضت مصر بذلك أكثر من ٧٠٪ من خسائرها، وأصبحت تملك أسلحة أكثر كفاءة من تلك التي كانت موجودة لديها قبل الحرب.

وبما أن أغلب الطائرات المصرية قد دمرت على الأرض في أثناء الحرب، فإن مصر لم تفقد إلا عدداً قليلاً من طياريها، ولذلك فقد كان سلاح الجو المصري قادراً على إرسال العديد من الطيارين لإجراء الدورات التدريبية في الاتحاد السوفييتي على الطائرات الجديدة دون أن يؤثر ذلك على عمل قواته الجوية.

أما خسائر الإسرائيليين فكانت حوالي ٥٠ طائرة (حسب اعترافهم)، وكان هذا العدد كبيراً بالنسبة لحجم قواتهم الجوية المحدودة.

ولأسباب سياسية قامت فرنسا (المورد الرئيسي لإسرائيل للطائرات) بحظر توريد ٥٠ طائرة ميراج لإسرائيل، كما امتنعت الولايات المتحدة الأمريكية عن إرسال الطائرات المقاتلة القاذفة من طراز (سكاي هوك آ ـ ٤) والتي كانت قد وعدت إسرائيل بها.

وتابعت مصر والدول العربية تعويض الأسلحة والحصول على أسلحة جديدة متطورة.

ووضعت محادثات السلام على الرف، ورفضت مصر قبول الوضع الحالي من الحدود لصالح الإسرائيليين، وبدأت بأعمال القصف المتفرقة على المواقع العسكرية الإسرائيلية على طول الضفة الشرقية لقناة السويس.

وبعد عدة أشهر من انتهاء حرب حزيران ، وبالتحديد في يوم ٢١ تشرين الأول وقعت حادثة هامة رفعت الروح المعنوية للمصريين ، وذلك عندما أغرقت المدمرة الإسرائيلية إيلات زنة ١٧١٠ طن (وهي مدمرة بريطانية سابقة اسمها زيانوس من مخلفات الحرب العالمية الثانية) بواسطة صاروخ أطلق عليها من زورق طوربيد مصري أبحر من ميناء بورسعيد، وقتل ٤٧ وجرح ٩١ عنصراً من أصل ٢٠٢ عنصراً كانوا على متن المدمرة إيلات ، وسببت هذه الحادثة ذعراً كبيراً لدى الإسرائيليين لكون ذلك أول مرة تغرق فيها سفينة حربية بصاروخ، إضافة لعدم معرفتهم لما حدث بالضبط.

واستناداً لما قاله الإسرائيليون فإن المدمرة الإسرائيلية كانت على مسافة ١٤ ميلاً من ميناء بورسعيد (أي على بعد ميلين خارج مياه الاقليمية المصرية) عندما ضربت بصاروخين من طراز «ستايكس» تم إطلاقهما من زوارق الدورية المصرية السوفييتية الصنع «كومار». كان الصاروخ السوفيتي يملك رأس توجيه راداري مداه بين ٢٥ ــ ٣٠ ميلاً، ورأسه القتالي ٨٨٠ ليبرة، وعندما ضربت السفينة الإسرائيلية أصيبت ولكنها لم تغرق، وبعد ساعتين لاحظ المصريون أن السفينة لا تزال طافية، عندها قاموا بإطلاق صاروخين آخرين أحدهما أغرق السفينة بينما انفجر الثاني في الماء مسبباً قتل وجرح العديد من طاقمها.

لكن المصريين صرحوا بأن السفينة إيلات كانت على مسافة ١٠ أميال فقط من ميناء بورسعيد وضمن المياه الاقليمية المصرية، ولم يطلق على السفينة سوى صاروخين فقط، وكانا كافيين لإغراقها في الحال، كما كذب المصريون الادعاءات الإسرائيلية القائلة بأنه كان على متن هذه الزوارق خبراء ومستشارون سوفييت.

ومهما كان الوضع فإن إغراق المدمرة إيلات قد شكل نصراً عظيماً للمصريين ورفع معنويات قواتهم المسلحة، وأعطاهم الدفع الكافي لعدم قبول مناقشة السلام مع إسرائيل.

ومن ناحية موضوعية أخرى فإن إغراق تلك المدمرة بصاروخ يطلق من زوارق الدوريه كان له تأثير كبير على عقيدة القتال البحري، وشكل ذلك بداية للعديد من التغييرات في تصمم السفن البحرية وتسليحها.

وسببت هذه الحادثة اليقظة لجميع القوى البحرية العالمية، مؤكدة لها أن أكبر سفنها

الحربية غير مسلحة ومجهزة ضد هذا التهديد الجديد من الصواريخ، التي تملك مدى أكبر بكثير من المدفعية البحرية، إضافة لإمكانية إطلاقها من زوارق صغيرة وسريعة مثل زوارق الطوربيد أو زوارق الدورية.

وهناك سبب رئيسي دفع القوى الغربية الكبرى لإعادة دراسة تسليح وتجهيز بحريتها، وذلك لأن الروس قد زودوا العديد من القوى البحرية الصغيرة من دول المعسكر الاشتراكي ليس بزوارق «كومار» فقط ولكن بعدد من زوارق الفئة الأكبر «اوسا»، التي تستطيع إطلاق صواريخ أكثر فعالية من زوارق كومار.

كان الرد الإسرائيلي على غرق السفينة إيلات سريعاً. حيث قام الإسرائيليون بعد ظهر يوم ٢٤ تشرين الأول بقصف مدينة وميناء السويس، كما هاجموا مصفاتي بترول في المناطق الساحلية كانت تنتج حوالي خمسة ملايين طن في العام. كما هاجمت الطائرات الإسرائيلية القاعدة البحرية في ميناء الإسكندرية، التي تتواجد فيها الزوارق الصاروخية من فئة اوسا وكومار.

وأصبحت ضفتا قناة السويس بعد هذه الهجمات مسرحاً لقتال متتابع يومياً بالمدفعية، وغارات الفدائيين والمعارك الجوية، وهجمات جوية وخاصة من قبل الإسرائيليين الحاصلين على السيطرة الجوية، وكانت المدفعية المضادة للطائرات المصرية بدون رادارات قيادة النيران غير قادرة على التغلب على الغارات الجوية الإسرائيلية.

ومع نهاية عام ١٩٦٨ حصل المصريون على نظام الصواريخ سام ـــ ٢، الذي كان قد ظهر لأول مرة في فييتنام عام ١٩٦٥، كما استخدم من قبل سوريا في حرب حزيران ١٩٦٧. وتم نشر هذه الصواريخ على قطاعات عرض كل منها ١٦ ميلاً على طول الضفة الغربية لقناة السويس. لم تحقق هذه الصواريخ النجاحات المطلوبة في بادىء الأمر، كما حصل في فييتنام. وظهرت نقطتا ضعف في استخدامها في قناة السويس: الحركة المحدودة لمنظومة الصواريخ، كما أن زمن النشر كان يستغرق وقتاً طويلاً ليصبح جاهزاً للعمل، كما أن رادار التوجيه يعمل على ارتفاع ٦٠٠٠ متر ومافوق ولم يكن فعالاً ضد الطائرات المغيرة على ارتفاعات منخفضة.

وقدمت أمريكا لإسرائيل جميع الخبرات التي حصلت عليها في فييتنام للتعامل مع هذه

الصواريخ، كما قدمت جميع المواصفات التفصيلية للمنظومة مع الترددات المستخدمة، وأجهزه التشويش المناسبة للتعامل مع هذه الصواريخ، ونشبت الحرب غير المعلنة في الشرق الأوسط، لقد كانت حرباً اليكترونية (قتالاً اليكترونياً)، استخدمت فيها اسرائيل أحدث التقنيات والمعدات الإليكترونية الأمريكية والغربية وكانت تقاتل بالوكالة، لأنها في ذلك الوقت لم تملك الصناعة القادرة على إنتاج مثل هذه الأنظمة الإليكترونية، أما المصريون والعرب فاستخدموا المعدات الموردة لهم من الاتحاد السوفييتي بنجاح.

ومن أجل ابتكار ووضع المعاكسة الإليكترونية المناسبة لمعاكسة رادار الصواريخ، فإنه من الضروري أولاً معرفة المواصفات الفنية الدقيقة للرادارات والأنظمة الإليكترونية الأخرى.

ولذلك بدأ الإسرائيليون والمصريون عام ١٩٦٩ بالقيام بغارات وطلعات استطلاعية جوية واليكترونية فوق الأراضي المعادية، كان الهدف منها الحصول على المعلومات الدقيقة عن الرادارات التي تهمهم.

وقام المصريون في حزيران ١٩٦٩ بتنفيذ ثلاث غارات جوية، استطاعوا فيها تدمير العديد من محطات الرادار الإسرائيلية وفي الوقت نفسه قام الإسرائيليون بغارة جوية على منطقة تبعد ستة أميال جنوب السويس وادعوا أنهم دمروا قاعدة رادارية للمصريين، كما صرح الإسرائيليون في الشهر نفسه أيضاً أنهم استطاعوا أسر قارب حراسة ساحلي في خليج السويس. كما هاجمت مجموعة كوماندو إسرائيلية في شهر تموز موقعاً حصيناً في الجزيرة الخضراء الواقعة في الجزء الشمالي لخليج السويس، وكان البرج المركب عليه الرادار محاطاً بجدران عالية، تسلقها الإسرائيليون، وبعد أن قتلوا الحرس قاموا بفك الأجزاء الهامة من الرادار ودمروا الباقي، واستغرقت العملية بكاملها حوالي الساعة.

وفي التاسع من أيلول نظم الإسرائيليون ونفذوا عملية عسكرية كاملة على الشواطىء الجنوبية لمصر، وذلك عندما تحركت قافلة صغيرة من زوارق المدفعية وزوارق الإنزال التي كانت تحمل ست دبابات وثلاث ناقلات مسلحة، مبحرة من مكان ما على شواطىء سيناء، واتجهت نحو الشواطىء الجنوبية لمصر، كانت جميع العربات والمدرعات سوفييتية الصنع، من تلك التي أسرتها إسرائيل من المصريين في حرب حزيران، ولا تزال تحمل الأرقام والإشارات

نفسها التي تظهرها وكأنها عائدة للجيش المصري، وكان الجنود الإسرائيليون وعددهم ١٥٠ الموجودون على متن القوارب يرتدون لباس الجيش المصري ويتكلمون العربية بطلاقة، وقبل انتهاء النهار حط الجنود الإسرائيليون المتنكرون في مكان يبعد حوالي ٣٠ ميلاً جنوب السويس، ودون أن يتم كشفهم تحركوا باتجاه مركز الرادار المركب قرب «الخفاير»، وقاموا بفك هذا الرادار بسرعة فائقة، ومن ثم توجهوا جنوباً على الطريق الساحلي، حيث رافقهم الدعم الجوي والبحري وقاموا بتدمير جميع المواقع العسكرية التي صادفوها في طريقهم، كما قاموا بتدمير محطات الرادار الموجودة قرب رأس دارج، ثم المحطات الموجودة قرب رأس الزعفران، والتي تبعد حوالي ٥٦ ميلاً جنوب السويس، حيث قاموا هناك بأسر بعض العربات المدرعة السوفييتية الصنع، وأخذوها معهم إلى إسرائيل مع جميع المعدات الإليكترونية التي حصلوا عليها للقيام بفحصها بشكل دقيق.

لقد كان الفصل الأهم من وجهة نظر الحرب الإليكترونية، هو قيام الإسرائيليين بأسر مجموعة رادار: ب ــ ١٢ «سبون ريست» من القاعدة البحرية المصرية في رأس غالب على البحر الأحمر، وذلك خلال عملية الإغارة التي نفذت يوم ٢٧ كانون الأول عام ١٩٦٩.

لقد ركب المصريون هذا الرادار حديثاً في رأس غالب لإكمال التغطية الرادارية للإنذار المبكر لقواتهم، ويصل مدى كشف هذه المحطة الرادارية حوالي ٢٧٠ كم، وكانت قادرة على كشف الطائرات التي تقلع من أية قاعدة جوية إسرائيلية على الجانب المقابل لقناة السويس ومتابعتها حتى وصولها إلى مدى رادار الصواريخ سام ــ ٢ «فان سونغ»، حيث يعمل كلا الرادارين بالتعاون «فان سونغ وسبوون ريست» معاً حتى نقطة معينة وهي نقطة وصول الطائرة الهدف إلى مدى عمل الرادار فان سونغ الذي سيقوم بتوجيه الصاروخ حتى الهدف.

تزن محطة الرادار (ب ــ ١٢) حوالي سبعة أطنان، وتحتاج إلى عربتين كبيرتين لتحريكها، ولم يكن الإسرائيليون يعرفون أي شيء عن المواصفات الإليكترونية لهذا الرادار، ولكي يضعوا أجهزة المعاكسة الإليكترونية المناسبة والفعالة ضد هذا الرادار، لم يكن أمامهم خيار سوى أسر إحدى هذه المحطات وفحصها وإجراء التجارب عليها، وهذا ما كان هدف عملية الإغارة على رأس غالب، والتي تبعد حوالي ١١٥ ميلاً جنوب السويس.

ولصرف انتباه المصريين عن عملية الإغارة هذه فقد تم التخطيط لتنفيذ غارة جوية على الجانب المصري من القناة تنفذ بتوقيت الإغارة نفسه، وقام الكوماندوس الإسرائيليون بعد نزولهم إلى الشاطىء بالالتفاف حول موقع الرادار عن طريق الصحراء وقاموا بالهجوم من الاتجاه الخلفي، وبعد احتلالهم للقاعدة قامت طائرتا هيلوكبتر كبيرتان بحمل الرادار والعودة به إلى إسرائيل.

بعد حصول الإسرائيليين على نموذج حي لمحطة الرادار (ب ــ ١٢)، فقد أصبح من السهل عليهم إيجاد طرق المعاكسة الإليكترونية المناسبة سواءً بالتشويش أو بالخداع لهذا النوع من الرادار، كما أصبحوا قادرين على كشف الترددات التي تعمل عليها هذه المحطة بدقة، إضافة إلى كشف الميزات الأخرى، بما في ذلك دارات الحماية من التشويش، ودارات معاكسة المعاكسة الإليكترونية المجهزة بها تلك المحطة.

لم تكن إسرائيل وحدها المتلهفة لإيجاد المعاكسة الإليكترونية القادرة على إبطال فعالية محطة الرادار (ب ــ ١٢)، فقد كانت جميع دول الناتو مهتمة بهذا الموضوع، وسرعان ما قدم خبراء الحرب الإليكترونية من أمريكا ودول الغرب إلى إسرائيل يحملون معهم أجهزة الحرب الإليكترونية المناسبة للتشويش وخداع هذا الرادار، وبدؤوا بالتعاون مع إسرائيل بإجراء التجارب على هذا الرادار.

ومع نهاية عام ١٩٦٩ ظهرت عناوين الصحف بالخط العريض بأن الإسرائيليين قاموا بخطف خمسة زوارق دورية سريعة (٢٥٠ طن) من فرنسا، وكانت تلك الزوارق الخمسة هي الدفعة الأخيرة من أصل ١٢ زورقاً كانت إسرائيل قد طلبتها من فرنسا، وورد منها سبعة، بعد ذلك طبق الحظر على توريد البقية من قبل الجنرال ديغول.

كانت الزوارق الخمسة محجوزة في ميناء «شيربورغ» في فرنسا وعلى كل منها طاقم مخفض من الإسرائيليين، وفي ليلة عيد الميلاد وفي غمرة الاحتفالات، استطاع الإسرائيليون التسلل خارج الميناء إلى البحر. وحالما أصبحوا في عرض البحر فتحت الطواقم أقصى سرعتها متجهة نحو إسرائيل حيث وصلت الزوارق إلى ميناء حيفا مساء اليوم الأول من العام الجديد (هذه الزوارق كانت لم تستطيع مغادرة الميناء الفرنسي لو لم يكن هناك تواطؤ مع بعض العناصر المسؤولة عن أمن الميناء).

وبدأت إسرائيل بتجهيز هذه الزوارق الخمسة (أسوة بالزوارق السبعة الأولى) بالصواريخ (سطح ــ سطح) من طراز «غابريل» الإسرائيلية الصنع، كما جهزتها بوسائط الحرب الإليكترونية ومعدات التشويش الإيجابي ذات الفعالية العالية.

وفي تلك الأثناء كانت حرب الاستنزاف غير المعلنة تزداد حدة على ضفتي القناة، وكانت كل عملية للفدائيين يتبعها رد من الجانب الآخر، وبدأت الطائرات الإسرائيلية باستخدام مدافعها ضد مواقع الصواريخ سام ــ ٢ المنتشرة على طول ضفة القناة، ودمر الإسرائيليون عدة قواعد صواريخ مصرية، وفي الوقت نفسه خسر الإسرائيليون العديد من طائراتهم في أثناء هذه الغارات.

ووصل الدعم الأمريكي إلى إسرائيل مباشرة من الولايات المتحدة الأمريكية، حيث قامت أمريكا بتزويد إسرائيل بطائرات فانتوم ف ــ ٤.

لقد لعبت الفانتوم دوراً بارزاً في المعارك الجوية في فييتنام، وكانت طائرة ملاقاة جيدة كما أنها كانت مناسبة لأعمال الدعم التكتيكي القريب، وصالحة لمهاجمة القوات البرية، ولكن الميزة الكبرى التي حصل عليها الإسرائيليون من هذه الطائرات هي معدات الحرب الإليكترونية المتطورة التي قدمتها أمريكا مع هذه الطائرات، وهي موجودة ضمن حواضن خاصة يمكن تركيبها خارج الطائرة، تحت الأجنحة أو في البطن. كما تم تركيب مستقبلات الإنذار الراداري في حواضن ركبت على المقاتلات التكتيكية الخفيفة من طراز (سكاي هوك أ ــ ٤)، وكانت هذه الحواضن تحتوي على أنظمة تشويش جديدة ذات استطاعة عالية قادرة على تشكيل الاعماء الكامل لشاشات الرادار «سبوون ريست»، لقد صنعت هذه الأجهزة نتيجة للأبحاث التي أجريت على الرادار (سبوون ريست ــ ب ــ ١٢) الذي تم أسره قبل عدة أشهر.

لقد كانت معدات التشويش الجديدة والوسائط الإليكترونية الأخرى التي حصلت عليها إسرائيل قادرة على تغطية الوضع الإليكتروني على كامل منطقة القناة. وقامت إسرائيل أيضاً بتركيب معدات حرب اليكترونية جديدة على العديد من القاذفات المعدلة مثل الطائرة بوينغ ب ــ ٤٧ «ستراتو كروزا» والتي كانت أول الطائرات المخصصة للحرب اليكترونية.

وقامت إسرائيل بتجربة هذه الطائرة والتي أثبتت فعاليتها العالية، حيث كانت تقوم بالطيران على ارتفاع عال وبعيداً عن خطوط العدو وبشكل مواز للقناة والحدود السورية، وكانت قادرة على مراقبة جميع النشاطات الجوية والأرضية والقيام بشل رادارات الدفاع الجوي العربي عند الضرورة.

وبفضل الأنظمة الإليكترونية المتكاملة التي حصلت عليها إسرائيل أصبحت طائراتها قادرة على اختراق الحدود المعادية بمسافات أكبر تحت حماية هذا الدرع الإليكتروني، وذلك للأشهر الأولى من عام ١٩٧٠، وكانت أولى أهدافها هي شبكات الرادار المعادية المنتشرة على طول القناة، ومن ثم الدفاعات الجوية المنتشرة في العمق، وحول العاصمة المصرية، وسد أسوان والمواقع الأخرى.

وكان رد المصريين على ذلك عنيفاً، فكانوا يردون بالقصف المدفعي الشديد على طول القناة كما كانوا يقومون بتنفيذ الغارات الجوية باستخدام المقاتلات (ميغ ـــ ٢١) التي كانت تخترق عمق الحدود الإسرائيلية.

وقام السوفييت في ربيع عام ١٩٧٠ بتزويد المصريين بمنظومات صواريخ جديدة هي (سام ـــ ٣)، والتي يسميها الناتو «غوا» (G.O.A)، ويصل مدى هذه الصواريخ حتى ٣٤ كم، وتتمتع بالحركية العالية أكثر من منظومات سام ـــ ٢ لكونها مركبة على عربات ذاتية الحركة، وهي قادرة على التعامل مع الأهداف التي تطير على ارتفاعات منخفضة (٣٠٠ ـــ ٤٥٠٠٠ قدم)، لقد كان كل نظام سام ـــ ٣ مجهزاً بأربعة قواذف إطلاق صواريخ، والتي يؤمن عملها راداران، الأول هو رادار البحث (يسميه الناتو فلات فيس) (FLAT FACE) والثاني هو رادار الملاحقة (يسميه الناتو لونغ تراك) (LONG TRACK). يقوم الرادار الأول بكشف الأهداف المغيرة، بينما يقوم الثاني بعد التقاط الهدف بالملاحقة بدقة عالية تكفي لإطلاق الصاروخ نحو الهدف.

كما حصل المصريون أيضاً على نموذج جديد معدل من الطائرة (ميغ ـــ ٢١)، وهو (الميغ ـــ ٢١ ج) والتي كانت مجهزة برادار من طراز جديد متطور عن النماذج الأولى التي كانت بحوزة المصريين، وكان مدى عمل الطائرة الجديدة أكبر من النماذج السابقة حيث يمكنها العمل لمسافات أعمق داخل الأراضي المحتلة.

وأرسل الاتحاد السوفييتي عدداً من الخبراء والمستشارين الجدد لمساعدة المصريين على استيعاب الأسلحة الجديدة، وقام المصريون بالتعاون مع السوفييت بإعادة تنظيم قيادة الدفاع الجوي، وادعى الإسرائيليون من خلال عمليات التصنت والتسجيل أن بعض الطائرات (ميغ — ٢١ ج) يقودها طيارون سوفييت وقالوا أيضاً إن الطيارين السوفييت يقومون بالطيران لحماية القاهرة والمواقع الداخلية والهامة، هذا مما ساعد على تفرغ الطيارين المصريين لمهاجمة الإسرائيليين والقيام بغارات جوابية ضدهم.

وعانى الإسرائيليون والمصريون من الخسائر الفادحة في المعارك الجوية المتتالية فوق قناة السويس، وتابع الطرفان الحصول على الأسلحة المتطورة والمعدات الإليكترونية وخاصة إسرائيل فقد حصلت على أحدث المعدات الإليكترونية من أمريكا والدول الغربية التي اعتبرت منطقة الشرق الأوسط هي منطقة تجارب لاختبار منظومات الأسلحة الجديدة في ظروف حقيقة.

وحصل الإسرائيليون على نظام حرب اليكترونية متطور جداً يعتبر الأكثر سرية بين جميع معدات الحرب الإليكترونية التي أنتجتها أمريكا، كان هذا النظام هو جهاز التشويش الخداعي (DECEPTION JAMMER)، وهو عبارة عن واسطة اليكترونية قادرة على إعطاء معلومات وهمية عن المسافة والاتجاه والسرعة التي يحتاجها أي صاروخ موجه أو رادرا لقيادة النيران. فإذا كان الصاروخ متجهاً باتجاه هدف (بري، بحري، جوي) مجهز بنظام التشويش الخداعي فإن الإشارات التي ستتولد وتعطى لرادار قيادة الصاروخ من قبل المشوش الخداعي ستبين الهدف في موقع يختلف عن الموقع الحقيقي للهدف، وبذلك فإن الصاروخ سيتبع المسار الخاطىء بدلاً من الاستمرار في الاتجاه الصحيح نحو الهدف، وذلك نتيجة لاستقباله المعلومات الوهمية المعطاة له من جهاز التشويش الخداعي.

كانت الميزة التي حصل عليها الإسرائيليون في الفترة الأولى من هذا الجهاز الخداعي، أن عمال الرادار العرب لم يستطيعوا تمييز الإشارات الخداعية، لأن الإشارات المرتدة من الجهاز الخداعي هي مشابهة تماماً للإشارات الحقيقية المرتدة عن الهدف، ولأن مسافة الهدف كانت تحسب عن طريق قياس الزمن المستغرق بين إرسال النبضة الكهرطيسية وعودة صداها. فعندما تتم إنارة الهدف المجهز بالمشوش الخداعي سواء كان طائرة أو سفينة من قبل

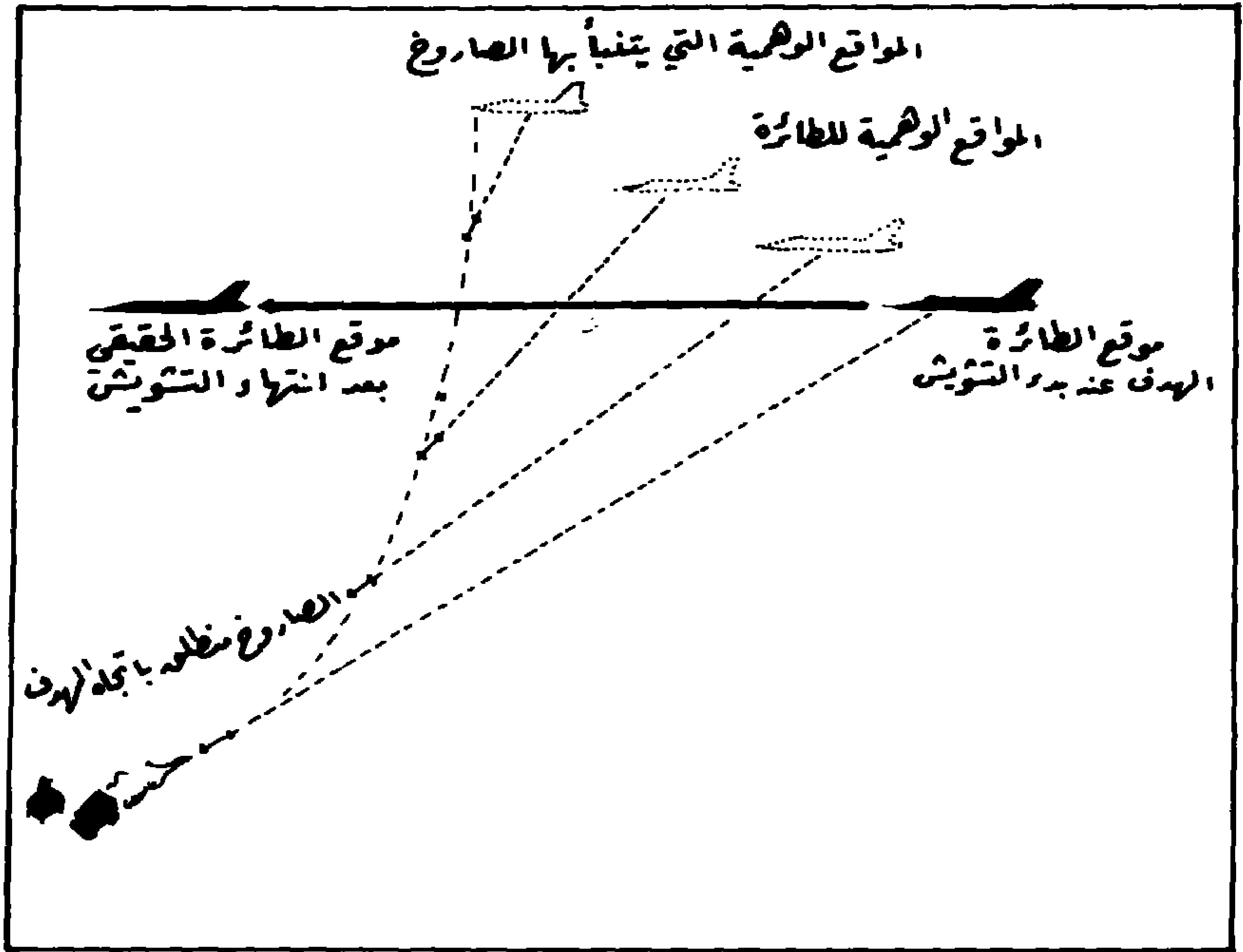
الرادار فإن هذا الجهاز الخداعي يقوم بتأخير الصدى المرتد أو تعديل عرضه لإعطاء مسافة أو اتجاه غير صحيح.

الشكل ٣٦: مثال مبسط على تأثير الخداع الإليكتروني (الهدف سفينة مجهزة بجهاز تشويش خداعي).

مثال على الخداع الإليكتروني

يقوم جهاز التشويش «المكرر» الخداعي المركب على السفينة أو الطائرة بالتقاط الإشارات من رأس الصاروخ المقذوف الموجه رادارياً، أو من بطارية المدفعية للطائرات ثم يقوم الجهاز بتأخير إعادة إرسال هذه الإشارات لحظياً، ثم تغيير وضعها قبل إرسالها، وذلك لتعطي صدىً كاذباً، ويقوم رأس الصاروخ باستقبال هذه المعلومات غير الصحيحة عن مدى واتجاه وسرعة الهدف وبالتالي موقع وهمي، ويقود نفسه باتجاه موقع الصدى الكاذب وفقاً للمعلومات المعطاة من جهاز التشويش، وبالتالي سيفقد الهدف الحقيقي.

كانت أجهزة التشويش الخداعي التي حصلت عليها إسرائيل صغيرة الحجم، ولذلك كان من السهل تركيبها على الطائرة في الداخل أو من الخارج بواسطة حواضن تعلق على النقاط المستخدمة لتعليق القنابل أو خزانات الوقود.



الشكل ٣٧. مثال مبسط على تأثير الخداع الإليكتروني (الهدف طائرة مجهزة بجهاز تشويش خداعي).

إن تصنيع مثل هذه الأجهزة يحتاج إلى تكنولوجيا عالية جداً ومعدات متطورة والتي تحتاج إلى معرفة تامة بمواصفات الرادار التي ستقوم بخداعها.

لقد أعطى وصول هذه الوسائط الإليكترونية الحديثة إلى إسرائيل دعماً كبيراً ورفعاً لمعنويات الطيارين الإسرائيليين، وتنبأ الجنرال «موشي دايان» بصيف اليكتروني حار، والذي سرعان ما بدأ.

ففي حزيران ١٩٧٠ اشتد الصراع بين الطائرات الإسرائيلية والصواريخ المصرية ووصل إلى تحد مأساوي، وكانت النتيجة فقدان المصريين عدداً من صواريخ سام ــ ٢، وفقد الإسرائيليون عدداً كبيراً من طائراتهم وطياريهم.

واستلم المصريون بلهفة كبيرة وبعد انتظار طويل المقاتلات «ميغ ــ ٢٣»، وهي طائرة مقاتلة حديثة متعددة المهام، متحركة الأجنحة، ويسميها الناتو «فلوغر»

(FLOGGER)، وهي مخصصة لمهام الملاقاة والهجوم الأرضي والاستطلاع، وكانت مجهزة برادار متطور لتوجيه وقيادة الصواريخ في المعارك الجوية، وهي أسرع بكثير من طائرات الفانتوم والسكاي هوك الإسرائيلية، وبظهورها في سماء مصر قام الإسرائيليون بإيقاف غاراتهم الجوية تقريباً فوق المواقع المصرية. كما أن الإسرائيليين خففوا بشكل ملحوظ طلعاتهم الاستطلاعية لأن الطائرات التي كانت تستخدمها إسرائيل للاستطلاع لم تكن مسلحة للدفاع عن نفسها، ولذلك فقد الإسرائيليون عملية التزود بالمعلومات الضرورية للحرب الإليكترونية، وللتغلب على هذه المشكلة لجأ الإسرائيليون إلى استخدام الطائرات الأمريكية المسيرة والمقادة بدون طيار، وهي من صنع شركة تليداين رايان الأمريكية (ر ـــ ١٢٤)، والتي تحمل المعدات الإليكترونية فقط أو معدات التصوير الجوي، وتتم قيادتها من الأرض.

وفي الثلاثين من تموز عام ١٩٧٠ حدث اشتباك جوي كبير بين المصريين والإسرائيليين، عندما اعترضت ١٦ طائرة مصرية سرباً من مقاتلات الفانتوم الإسرائيلية، وأقلعت الطائرات الميراج لإنقاذها، وحصلت معركة جوية عنيفة، وبعد بضع دقائق من القتال الجوي العنيف باستخدام الإسرائيليين جميع وسائط الحرب الإليكترونية التي يملكونها، سقطت خمس طائرات ميغ مصرية وعدد كبير من طائرات الفانتوم الإسرائيلية، وكانت خسائر الإسرائيليين كبيرة جداً، ولم يعترفوا إلا بثلاث طائرات قالوا إنها لم تعد إلى قواعدها، كما ادعى الإسرائيليون ان الطيارين الروس قد اشتركوا في المعركة وفي معارك سابقة. وأصبح من الواضح للإسرائيليين أن حدة الاشتباكات بدأت بالازدياد الملحوظ، وأن هذه الحرب غير المعلنة ستزداد حدة وقد تؤدي إلى حرب شاملة لا يرغب أي الطرفين باندلاعها الآن.

وزادت أمريكا من دعمها لإسرائيل بوسائط الحرب الإليكترونية من أجل التغلب على الأسلحة والمعدات والطائرات الجديدة التي حصلت عليها مصر.

وفي السابع من آب عام ١٩٧٠ وافق كل من الجانبين المصري والإسرائيلي دون نقاش طويل على وقف لإطلاق النار، اقترحته الولايات المتحدة الأمريكية والذي وضع نهاية لقتال دامٍ وغير حاسم استمر قرابة الثلاث سنوات.

لقد عانى الطرفان من الخسائر الفادحة والتي لم يصرحوا عنها رسمياً وقصدوا تقليلها

وذلك لأسباب دعائية وإعلامية. وكان من الصعب إعطاء أرقام صحيحة عن الخسائر، ولكن أمكن تقديرها بشكل مقبول، فقد بلغت خسائر الإسرائيليين حوالي ٦٠٠ قتيل من جنودهم وأكثر من ٤٠٠٠ جريح، بينما كانت خسائر المصريين حوالي ١٠٠٠ قتيل وحوالي ٧٠٠٠ جريح.

أما الخسائر في الطائرات فتم تقديرها بدقة أكثر وذلك استناداً إلى التطابق من المصادر العديدة، فبلغت خسائر المصريين حوالي ١٠٠ طائرة، أما خسائر الإسرائيليين فكانت حوالي ٢٠ طائرة.

ويعود الفضل في هذا الفرق الكبير والذي كان لصالح الإسرائيليين إلى امتلاك إسرائيل لمعدات الحرب الإليكترونية المتطورة، الجوية والأرضية، والأجهزة الحديثة التي زودتها بها أمريكا وركبت على مختلف أنواع طائراتها.

حرب تشرين التحريرية والمفاجآت التقنية

في السادس من تشرين الأول عام ١٩٧٣ قام العرب بهجوم مفاجىء وعنيف لم يسبق له مثيل، ففي الساعة ١٤،٠٠ من يوم ١٩٧٣/١٠/٦ قامت الطائرات العربية من طراز السوخوي والميغ بهجوم مفاجىء على الدفاعات الإسرائيلية والقواعد الجوية في سيناء والجولان، بينما كان هناك ٤٠٠٠ مدفع مصري من مختلف العيارات تقوم بالقصف المدفعي السدى لخط بارليف والمواقع الهامة الأخرى على قناة السويس.

كما بدأ العرب بالتشويش على الاتصالات اللاسلكية الإسرائيلية ومنعوا الإسرائيليين من إعطاء وتبادل أوامر القتال، إضافة إلى تدمير بعض محطات الاتصال ومحطات الرادار الإسرائيلية الموجودة على القناة، من قبل مجموعة خاصة من المغاوير المصريين.

أما على الجبهة السورية فقد قامت الطائرات السورية بغارات جوية كثيفة على جميع المواقع الإسرائيلية العسكرية الهامة في الجولان، ودمرت جميع الدفاعات الإسرائيلية الموجودة في تلك المنطقة تقريباً، واستخدمت القوات المسلحة السورية وسائط التأمين الإليكتروني المتوفرة لديها آنذاك، وأبطلت معظم محطات الكشف الراداري الموجودة في الجولان، وعادت جميع الطائرات السورية سالمة ماعدا طائرة واحدة.

وبعد عدة دقائق قامت أكثر من ٨٠٠ دبابة مصرية بعبور قناة السويس من عدة نقاط، مستخدمة الجسور العائمة التي أنشئت من قبل قوات المهندسين والتي سجل إنشاؤها أرقاماً قياسية في السرعة، وفوجىء الإسرائيليون، تماماً وساعد على نجاح ذلك عنصر المفاجأة.

وتم اقتحام خط بارليف بشكل كامل من قبل الدبابات المتقدمة عبر القناة، وقام الغواصون المصريون بإبطال مفعول مخازن قاذفات النابالم الإسرائيلية، التي كان من المفروض أن تلهب كامل منطقة القناة، والتي حضر لها المصريون بعمل دقيق ومستتر استمر عدة ليال قبل الهجوم.

وبعد عدة ساعات من الارتباك الذي حصل للقادة الإسرائيليين، استطاعوا وضع خطة دفاعية سريعة، حيث تبدأ بتنفيذها القوى الجوية الإسرائيلية أولاً، وأرسلت طائرات الفانتوم والسكاي هوك للقتال ومهاجمة المصريين، لقد كان الإسرائيليون واثقين من أنهم سيحصلون على السيطرة الجوية فوراً، وذلك لأن طائراتهم كانت مجهزة بأحدث المعدات الإليكترونية، التي تم تجريبها مرات عديدة من قبل الإسرائيليين وأثبتت فعاليتها، ورغم ذلك فقد كانت مواجهتهم للأرتال المدرعة المصرية المتقدمة بسرعة كارثة كبيرة لهم، ولم يستطع الطيارون الإسرائيليون كشف وسماع إشارات الصواريخ سام، وبذلك لم يستطيعوا عمل أي شيء لتجنب هذه الصواريخ.

وأسقط عدد كبير جداً من الطائرات الإسرائيلية خلال المرحلة الأولى من الحرب.

لقد تغير شيء ما بالتأكيد في الطيف الكهرطيسي، حيث لم تستطع الأجهزة الإليكترونية المركبة على الطائرات الإسرائيلية من كشف أي شيء، وبذلك أصبحت معدات المعاكسة الإليكترونية غير فعالة.

وحلل الإسرائيليون الموقف الإليكتروني بسرعة، وظهر لهم من التقييم الأولي للوضع، أن الرادارات المستخدمة لتوجيه الصواريخ ونيران المدفعية المضادة للطائرات التي يستخدمها المصريون تعمل على مجال ترددات أكبر وأعلى من السابق، وتستخدم تقنيات متطورة أكثر من تلك المستخدمة في أنظمة الصواريخ سام ـ ٢ وسام ـ ٣ التي عرفها الإسرائيليون سابقاً.

وصرح الطيارون الإسرائيليون الذين استطاعوا النجاة والعودة بطائراتهم، بأن مذبحة قد

جرت لطائرات الفانتوم والسكاي هوك، وأن أرتال العدو المتقدمة بسرعة كانت محمية بنظام دفاع جوي متنقل وفعـال، وكان على رأس تلك الدفاعـات المتحركـة نظـام الصواريخ (سام ـ ٦) (الذي يطلق عليه الناتو: غين فل) (GAIN FUL) والمحمـول على عربـات مدرعة، ويلي ذلك عربات المدفعية المضادة للطائرات ذات الأربع سبطانات من عيار ٢٣ ميليمتر والموجهة رادارياً (شيلكا) (ZSU-23-4)، وهي مركبة على هيكل دبابة.

وأخيراً كان هناك الصاروخ المحمول والذي يطلق من على الكتف (سام ـ ٧ ـ ستريلا) الذي يعمل على الأشعة تحت الحمراء، ويستخدم ضد الطائرات التي تطير على ارتفاع منخفض وشكلت هذه المجموعة حلقة دفاع جوي متكاملة ومنيعة يصعب اختراقها.

وكانت هناك مظلة جوية متحركة تحمي تحتها الأرتال المدرعة المتقدمة من الهجمات الجوية. إن قوة هذا النظام لم تكن تكمن في القدرة النارية فقط، ولكن في أنظمة قيادة وتوجيه الأسلحة التي بنيت بتقنية عالية جداً. وكانت مفاجأة كبيرة ليس للإسرائيليين فقط وإنما لأمريكا وجميع القوى الغربية. وكانت المهمة الأساسية لنظام الدفاع الجوي (سام ـ ٦) هو تأمين الدفاع ضد الطائرات للقوات الميدانية المتحركة، ويتكون هذا النظام من عربتين مجنزرتين، تحمل الأولى الصواريخ سام ـ ٦، وتحمل الثانية الرادار (ويسميه الناتو: ستريت فلوش) (STRAIGHT FLUSH)، وكان الجديد في هذا النظـام هو استخدامـه للأمـواج المستمرة، وليس مثل الأنظمة الأخرى التي تستخدم الأمواج النبضية، وكانت إنارة الهدف تتم باستطاعة منخفضة من إشارات الأمواج المستمرة المرسلة من الرادار، حيث يقوم الصاروخ سام ـ ٦ بالتبييت على الهدف متبعاً الطاقة المنعكسة عن الهدف. وبما أن مستقبلات أجهزة الحرب الإليكترونية المحمولة على الطائرات الإسرائيلية مصممة لاستقبال الإشارات النبضية، فإنها لم تلتقط أي شيء من الإشارات المستمرة، ولتصعيب الموضوع على أجهزة الكشف والحرب الإليكترونية المعادية، فإن الرادار كان يعمل على ترددين مختلفين، وكنتيجة لهذه التقنية العالية فإنه أصبح بالإمكان للصواريخ التقرب من الطائرات الإسرائيلية دون كشفها أو خداعها أو التشويش عليها بواسطة أجهزة الحرب الإليكترونية المحمولـة على الطائـرات الإسرائيلية.

أما المفاجأة الثانية فهي الرادار المستخدم لتوجيه وقيادة نيران المدفعية المضادة للطائرات من عيار ٢٣ ملم المركب على العربة شيلكا (ZSU-23-4) .

ولتجنب المعاكسة الإليكترونية الإسرائيلية فإن هذا الرادار يستخدم ترددات أعلى بكثير من الترددات السابقة المستخدمة في الصواريخ والمدفعية المضادة للطائرات .

كانت مستقبلات أجهزة الحرب الإليكترونية الإسرائيلية مصممة لاستقبال مجال الترددات حتى ١٢٠٠٠ ميغا هرتز ، ولا تستطيع استقبال الإشعاعات الكهرطيسية لرادار الشيلكا الذي يعمل على مجال أكبر بكثير من ذلك .

أما المفاجاة التقنية الثالثة فهي الصاروخ الصغير « ستريلا » المضاد للطائرات ، الذي يستطيع الجندي حمله على الظهر ، وكان ذلك نوعاً جديداً من أنظمة التوجيه التي تستخدم الأشعة تحت الحمراء (INFRA RED) ، وكل مايفعله الجندي هو توجيه الصاروخ باتجاه الطائرة المعادية التي تحلق على ارتفاع منخفض ، حيث يقوم كاشف الأشعة تحت الحمراء الموجود في الصاروخ بكشف الحرارة الصادرة عن فتحات النفث للطائرة ، ومن ثم يمرر الإشارات لإعطاء المدى والاتجاه لنظام قيادة الصاروخ الذي سيقود الصاروخ إلى الهدف .

وسمي نظام التوجيه هذا بنظام « التبييت بالأشعة تحت الحمراء » (I.R.HOMING) .

لقد شكلت أنظمة الأسلحة الجديدة بالإضافة إلى التي كانت موجودة سابقاً (سام ـــ ٢ سام ـــ ٣) نظاماً فريداً للدفاع الجوي المصري ، مكنهم من التقدم السريع رغم أن قواتهم الجوية لم تحقق السيطرة الجوية .

ولم تجد الطائرات الإسرائيلية ، التي كان عليها تقديم الدعم للقوات البرية بمهاجمة الأرتال المدرعة المصرية المتقدمة أية طريقة لتجنب شبكات النيران القوية ، فإذا ما انقضت إلى الارتفاعات المنخفضة لتجنب صواريخ سام فإنها كانت تقع حتماً فريسة لنيران المدفعية الضاربة المضادة للطائرات (شيلكا) السريعة ، أو تصبح أهدافاً سهلة لصواريخ ستريلا الصغيرة ، وكانت الخسائر الجوية الإسرائيلية كبيرة جداً على الجبهتين المصرية والسورية ، مما دفع القادة البريين الإسرائيليين لعدم طلب الدعم الجوي ضد أرتال العدو والمدرعة المتقدمة .

وأصبح الوضع يزداد سوءً بالنسبة للإسرائيليين وعلى كلا الجبهتين كل ساعة .

وبالإضافة إلى الأعداد الضخمة من الطائرات التي فقدتها إسرائيل في المرحلة الأولى من الحرب، فإن دباباتها كانت تتعرض لمذبحة سهلة من قبل الصواريخ المضادة للدبابات «ساغر»، والتي كانت تطلق من قبل جنود المشاة وعلى مدى قريب، كانت هذه الصواريخ موجهة سلكياً وذات دقة عالية في الإصابة، إضافة إلى سهولة استخدامها.

وتأكدت أمريكا وإسرائيل أن الدولة الإسرائيلية أصبحت في خطر حقيقي، وخشيت من الاجتياح الكامل، ولذلك سارعت أمريكا إلى تقديم الدعم الفوري، وأرسلت جواً أحدث معدات الحرب الإليكترونية، وفتحت مخازن دول الناتو أمام إسرائيل.

وكان على القيادة الإسرائيلية العليا اتخاذ قرار هام وسريع، وهو وضع أي جبهتين من الأفضلية الأولى والخطورة، وكان قرارهم أن الخطر الكبير يكمن عن الجبهة السورية، ولذلك قرروا التركيز على الجبهة السورية، ومحاولة وقف القوات السورية المتقدمة التي حققت نصراً كبيراً وتقدمت بوتيرة عالية، بينما يحاولون صد الهجمات المصرية وتجميدها في منطقة القناة.

وكان الأمل الوحيد لقواتهم الجوية هو الاستفادة من وسائط الحرب الإليكترونية التي بدأت تصل إليهم تباعاً من أمريكا والدول الغربية، ومفاجأة الدفاع الجوي العربي من وجهة نظر الحرب الإليكترونية باستخدام المعاكسة الإليكترونية على الأنظمة الحديثة، ومعاكسة أنظمة الأشعة تحت الحمراء بفعالية، وبذلك يمكن تخفيض نسبة الخسائر الكبيرة وغير المتوقعة في الطائرات.

واستلمت القوى الجوية الإسرائيلية المساعدات الإليكترونية ومن ضمنها كمية كبيرة من أنظمة التشويش السلبي (أجهزة قذف التشاف)، لم تكن رقائق التشاف بالموضوع الجديد، فقد استخدمت في الحرب العالمية الثانية وفي حرب فييتنام، وكان التعديل الجديد عليها هو موافقة أطوال شرائح التشاف مع الترددات وأطوال الأمواج المستخدمة من قبل الرادارات الجديدة المطلوب التشويش عليها. وكانت هذه الشرائح موضوعة في كبسولات خاصة ومركبة في حاضن يركب خارج الطائرة، وهي تقذف بناءً على أوامر الطيار والذي يتحكم بها بواسطة لوحة قيادة موجودة أمامه.

كما حصل الإسرائيليون بالإضافة إلى التشاف على مقذوفات حرارية تستخدم لخداع

الصواريخ التي تعمل على الأشعة تحت الحمراء، وكانت تستخدم بطريقة التشاف نفسها إلا أنها كانت تطلق الحرارة أو طاقة الأشعة تحت الحمراء.

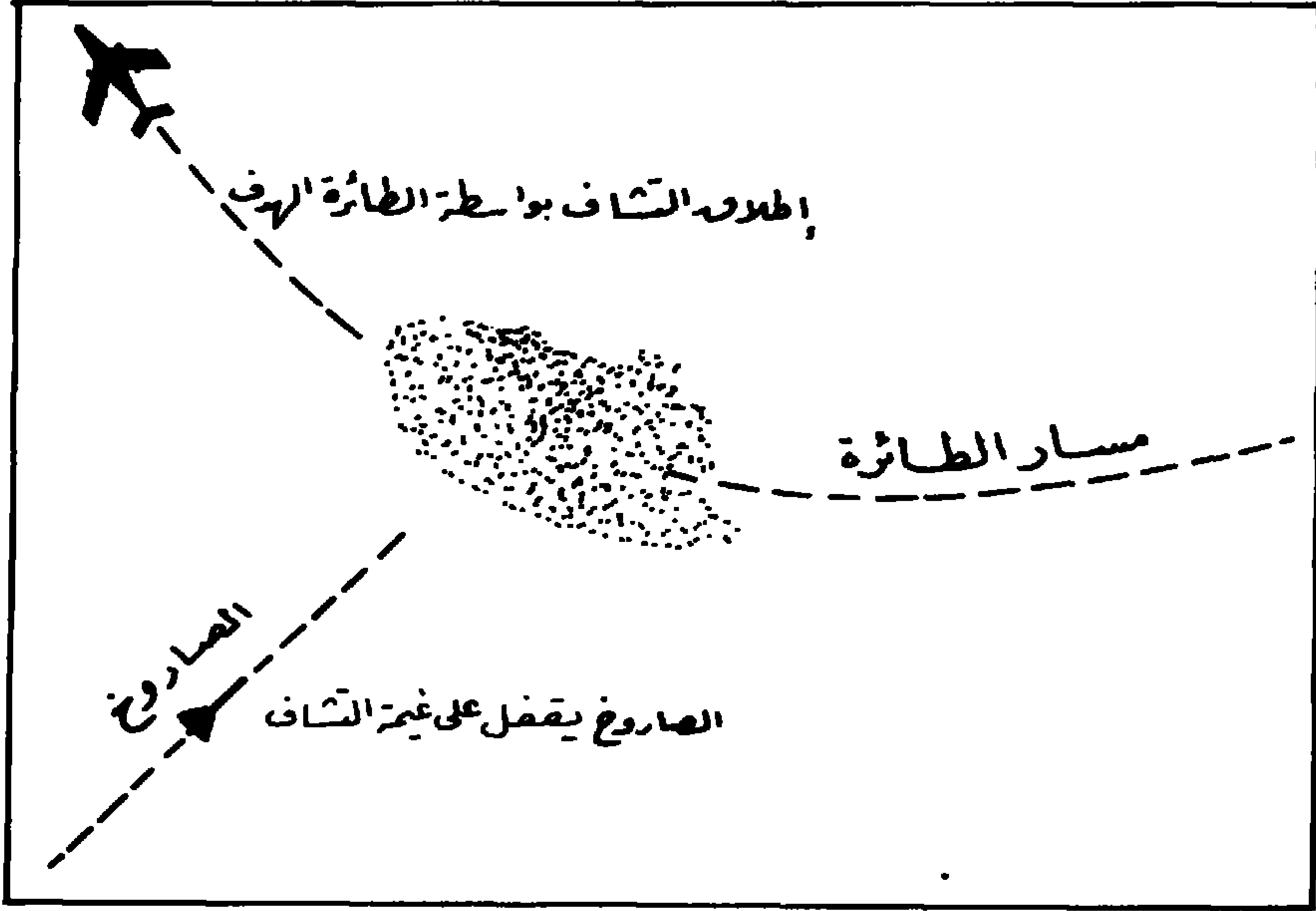
ولتحقيق الغرض من استخدام هذه الكرات الحرارية فإن الطاقة المنتجة عنها يجب أن يكون لها مجال التردد نفسه الصادر عن فتحات النفث للطائرة، كما يجب أن تكون طاقتها الحرارية أكبر بكثير من الطاقة الحرارية التي تولدها أنابيب النفث، وذلك لتوليد هدف كاذب يجذب الصاروخ (سام ــ ٧) نحوه.

وحالما تم تركيب المعدات الإليكترونية وقواذف الكرات الحرارية على الطائرات فانتوم وسكاي هوك بدأ الإسرائيليون بوضع التكتيك الخاص الذي سيمكن طياريهم من اختراق حلقة النيران التي أقامها العرب، مع الأمل بالحصول على الفرص المناسبة التي تساعدهم على تنفيذ مهامهم وبقائهم أحياء.

وكان التكتيك الذي استخدم من قبل الإسرائيليين هو مهاجمة الصواريخ سام مباشرة، وكان ذلك يشكل خطراً كبيراً على الطائرات المهاجمة، ولكن باستخدام المناورة الهجومية الفعالة كانت هناك بعض الفرص للنجاح، حيث تقوم طائرة مفردة بمهاجمة نظام سام ــ ٦ مستفيدة من عدم مقدرة عمل هذه الصواريخ على الارتفاعات المنخفضة والسرعة البطيئة التي يستطيع الارتفاع بها، كانت الطائرة تطير مباشرة نحو عربة الإطلاق وعلى ارتفاع منخفض جداً لتجنب كشفها من قبل أنظمة الرادار المضادة للطائرات، ومختفية ضمن الأصداء الثابتة الناتجة عن الانعكاسات الأرضية (GROUND CLUTTER)، وحالما يمر الطيار فوق الهدف يقوم بالتسلق بشكل حاد وشبه عمودي ثم ينقض ثانية بسرعة باتجاه الهدف، مطلقاً عليه القنابل أو الصواريخ في اللحظة المناسبة، وخلال عملية الانقضاض يجب أن يقوم بإطلاق التشاف للتعامل مع الصواريخ سام ــ ٦، والتي يمكن أن تطلق على طائرته، ثم القيام بمناورة خداعية مع إطلاق القذائف الحرارية لخداع الصواريخ سام ــ ٧ التي ستتجه باتجاه الكرة الحرارية بدلاً من الاتجاه باتجاه فتحة النفث للطائرة.

كما استخدمت تقنيات أخرى أكثر تعقيداً، وتتضمن إحدى هذه التقنيات أن تقوم طائرتان بالطيران جنباً إلى جنب، فإذا ما شاهد الطيار صاروخاً حرارياً ينطلق باتجاه هذه

الطائرات أو تم إخبار الطيارين باللاسلكي عن إطلاق هذا الصاروخ بواسطة الحوامة التي تراقب المنطقة تقوم إحدى الطائرتين بمناورة تقاطع فيها مسارها السابق، وبذلك تولد منطقة شديدة الحرارة ذات طاقة عالية من الأشعة تحت الحمراء، التي ستجذب الصاروخ سام ــ ٧ إليها.

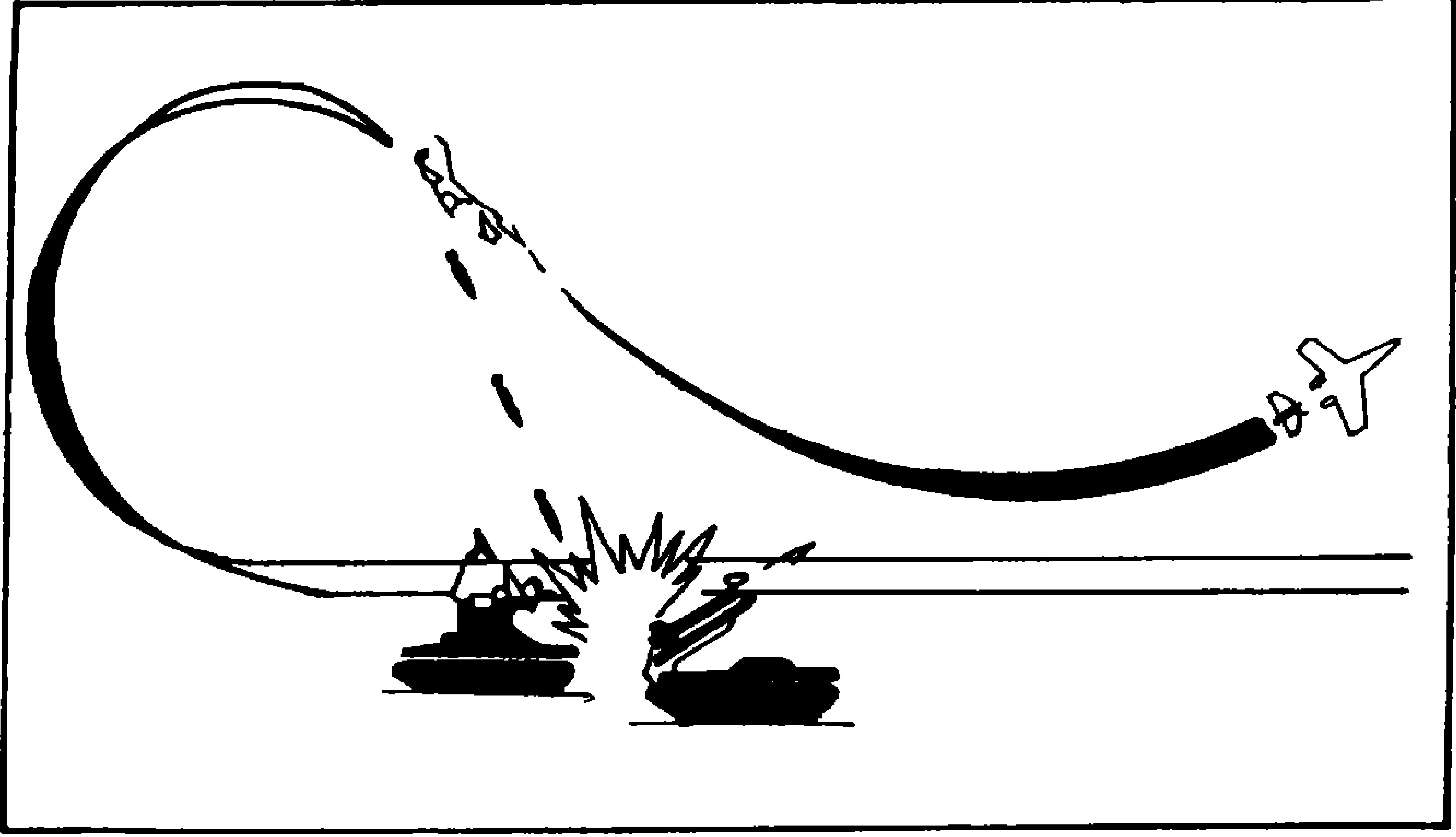


الشكل ٣٨: استخدام التشاف بواسطة الطائرة ضد الصاروخ.

واستخدم الإسرائيليون طريقة تقنية فعالة وذلك بالاستفادة من معدل وحدود الملاحقة بالمدى لنظام الصواريخ سام ــ ٦، حيث تقوم طائرة فانتوم وطائرة سكاي هوك بالتقرب باتجاه بطارية الصواريخ على ارتفاع عال واحدة خلف أخرى، وتكون الفانتوم هي الطائرة الأولى حيث تقوم بإطلاق كمية كبيرة من الكرات الحرارية ومقذوفات التشاف للتشويش على الرادارات ونظام التوجيه، مما يمكن الطائرة الثانية سكاي هوك من الانقضاض باتجاه الهدف محررة القنابل والصواريخ على بطارية الصواريخ.

تعتمد جميع هذه الطرق التكتيكية على المناورات الحادة واليائسة، مستفيدة من الامكانات المحدودة للصاروخ في ملاحقة الأهداف المناورة ومتابعتها، وتحتاج هذه الطرق إلى

معرفة الطيارين الجيدة بنظام الألعاب الجوية والقدرة على التصرف والاستجابة بسرعة مع التنسيق الجيد.



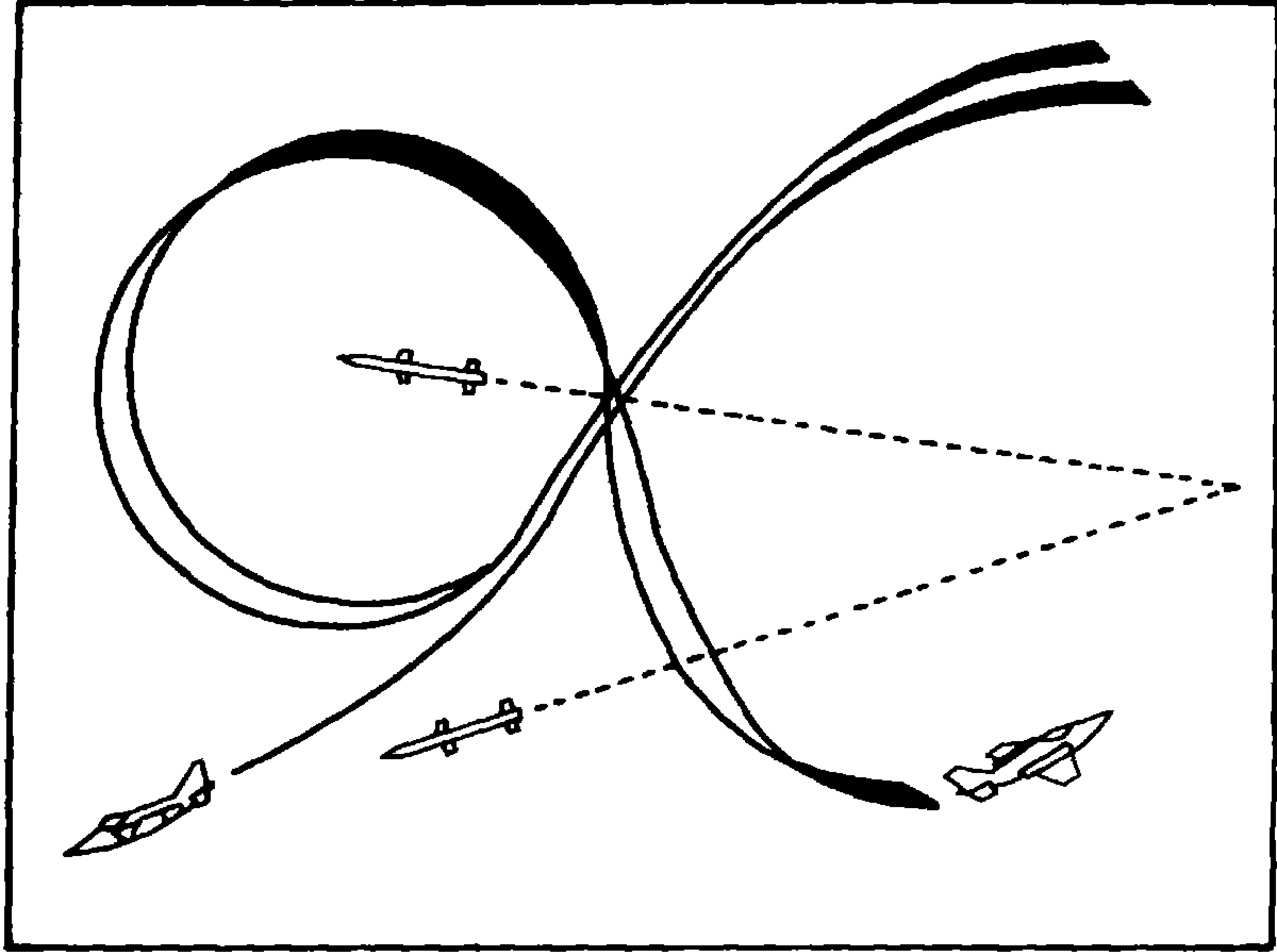
الشكل ٣٩ أ: مناورة الطائرة ضد الصاروخ سام ــ ٦ باستخدام المعاكسة الإليكترونية.

يبين التكتيك الجديد الذي استخدمه الإسرائيليون للاستفادة من النقاط الضعيفة للصواريخ سام ــ ٦ باستخدام المعاكسة الإليكترونية.

بعد ذلك قام الإسرائيليون بتجهيز طائراتهم بمستقبلات الإنذار الراداري (R.W.R) مركبة ضمن حواضن، وكانت هذه المستقبلات الجديدة قادرة على استقبال الإشعاعات الكهرطيسية ذات الترددات العالية المستخدمة في بطاريات سام ــ ٦ وبطاريات الشيلكا، واستطاع الإسرائيليون باستخدام أنظمة الحرب الإليكترونية هذه من تقليل معدل خسائرهم الجوية، واستطاعوا تدمير عدد من بطارية الصواريخ الجديدة، وبدأوا باستعادة السيطرة الجوية التي انتزعتها أنظمة الصواريخ م/ط المصرية والسورية، وأصبحت القوات الجوية الإسرائيلية قادرة مرة ثانية على تقديم الدعم الجوي التكتيكي لقواتهم البرية خلال كافة العمليات وخاصة في عمليتهم التي عبروا فيها قناة السويس واحتلوا جزء من الأراضي المصرية.

واعترف الإسرائيليون بخسارة أكثر من ١٢٠ طائرة خلال الحرب (الرقم أكبر بكثير من ذلك)، وهو رقم كبير جداً بالنسبة لحجم القوات الجوية الإسرائيلية، والتي أسقط

معظمها بواسطة أنظمة الأسلحة الجديدة التي فاجات الإسرائيليين عندما وجدوا أنفسهم بدون وسائط حرب اليكترونية فعالة.



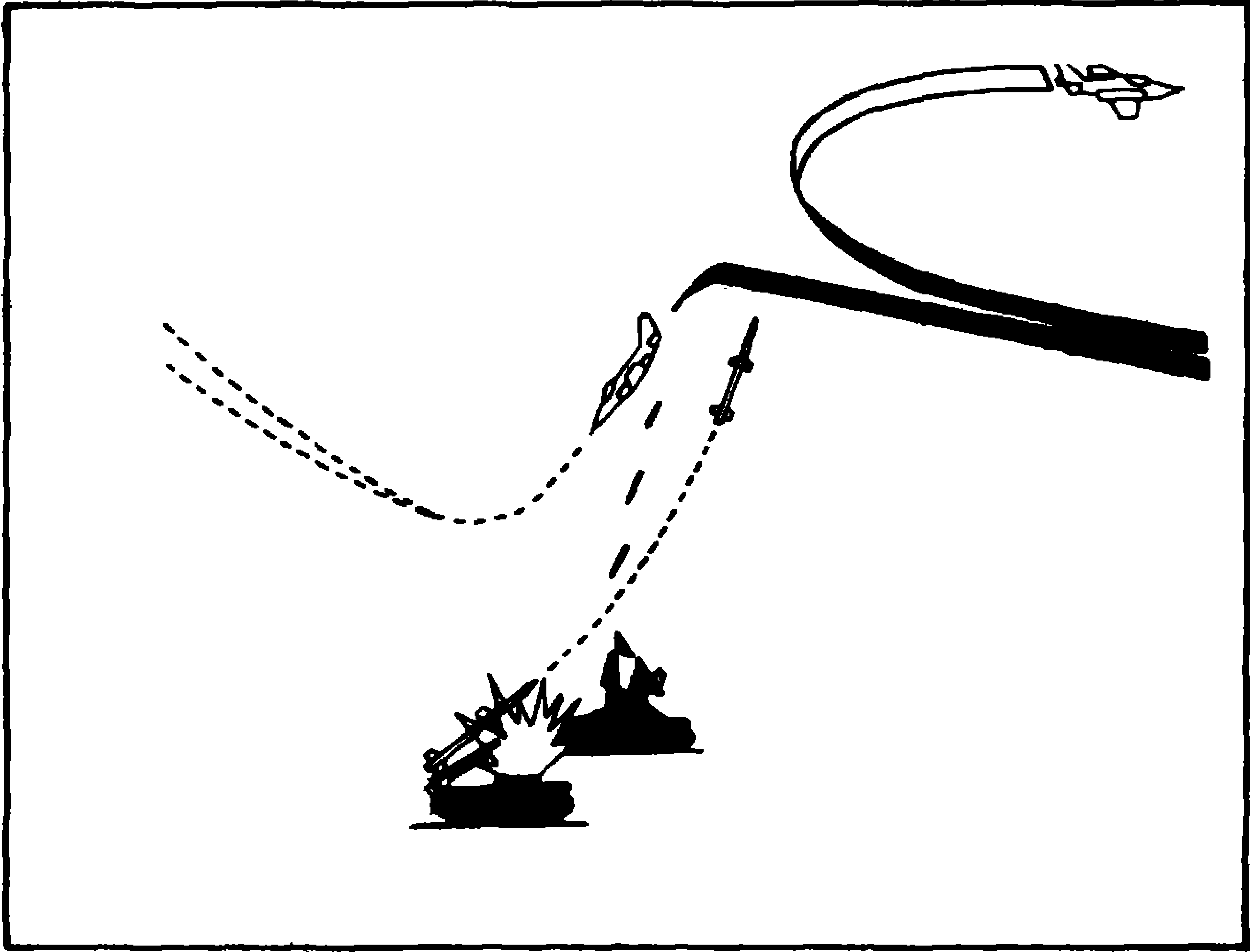
الشكل ٣٩ ب: التكتيك المستخدم لخداع الصواريخ التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء.

استخدم الإسرائيليون الكرات الحرارية لتجنب تبييت الصواريخ الحرارية على طائراتهم مستخدمين تقنيات مختلفة، وأحد هذه التقنيات هو استخدام طائرتين بآن واحد تقوم إحداها بالتسلق فجأة إلى الأعلى، ثم تنقض متقاطعة مع مسارها الأساسي، مولدة منطقة ذات إشعاع حراري عال، تقوم الطائرة الأخرى في الوقت نفسه بإطلاق المقذوفات أو الكرات الحرارية، كما تبين عملياً أن التغيير المفاجىء والحاد للمسار يشكل نوعاً من الدفاع ضد هذه الصواريخ وذلك بخداعها

أما نتائج الحرب في البحر بين الدول العربية وإسرائيل فقد كانت مختلفة تماماً.

لقد رأينا خلال حرب حزيران إغراق المدمرة الإسرائيلية بواسطة صاروخ أطلق عليها من زورق دورية مصري من طراز ستايكس، ولم تكن المدمرة إيلات مجهزة بمعدات التشويش الإليكتروني أو أجهزة إطلاق التشاف أو أجهزة الخداع الإليكتروني، ولكنها كانت مجهزة ببعض أنظمة الاستطلاع والتجسس على الإشارات.

وبعد غرق إيلات اتخذت القيادة الإسرائيلية القرارات السريعة لتحديث وتطوير بحريتها.



الشكل ٣٩ جـ: التكتيك المستخدم من قبل الإسرائيليين ضد الصواريخ سام، واستخدام التشاف.
هناك طريقة أخرى استخدمها الإسرائيليون وذلك بإرسال طائرتين بآن واحد، تقوم الطائرة الأولى بالدوران إلى الخلف مطلقة قذائف التشاف لخداع الرادار، بينما تقوم الطائرة الثانية بالانقضاض الحاد لمهاجمة بطارية الصواريخ.

كانت الخطوة الأولى هو البدء بالحصول على فئة جديدة من السفن الحربية، وكانت الزوارق الهجومية السريعة من فئة «ريشيف» هي المعتمدة، ويبلغ حجم الإزاحة لهذه الزوارق ٤١٠ طنات، وهي مجهزة بصواريخ من طراز «غابرييل» المصنعة محلياً في إسرائيل.

ومن ناحية أخرى حصل المصريون والسوريون على أعداد كبيرة من الزوارق من طراز «كومار واوسا» وهي جميعاً مجهزة بصواريخ ستايكس ذات الدقة العالية في الإصابة، والتي لم تخطىء حتى ذلك التاريخ في إصابة أهدافها ولو لمرة واحدة. وأثبتت هذه الزوارق مقدرتها وفعاليتها في الحرب: الهندية ــ الباكستانية عام ١٩٧١ ما بين الرابع والثامن من كانون الأول، وذلك عندما تم إغراق العديد من السفن الحربية الباكستانية في منطقة كراتشي، إضافة إلى ثلاث سفن تجارية كانت راسية في الميناء بواسطة الصواريخ ستايكس من قبل الزوارق الهندية من فئتي كومار واوسا.

أما الصاروخ غابرييل الإسرائيلي فيعتبره الإسرائيليون من الصواريخ ذات الدقة العالية والمتطورة إلا أن مداه أقل بنسبة كبيرة من الصواريخ العربية (٢ إلى ٥ لصالح الصواريخ العربية)، وهذا يعني عملياً بأن على الزوارق الإسرائيلية من طراز ريشيف وساعار التي تحمل الصواريخ غابرييل أن تدخل المنطقة الخطرة (من ٢٠ إلى ٣٠ كم)، والتي تصبح عندها ضمن مدى صواريخ ستايكس قبل أن تستطيع قذف صواريخها. ولذلك قرر الإسرائيليون إيجاد ودراسة تكتيك خاص لقتال الأسراب البحرية العربية المجهزة بالصواريخ الحديثة، ونفذت إسرائيل تجارب عديدة حول هذا الموضوع، وأثبتت التجارب بأن هذه المشكلة لا يمكن حلها باستخدام الأنظمة الدفاعية التقليدية، والتي أثبتت أنها غير مجدية في مواجهة هذه الصواريخ المضادة للسفن.

وسرعان ما تبين أن للإسرائيليين أن المطلوب هو شيء جديد، والحل يكمن في مجال الحرب الإليكترونية، ولذلك فقد قامت إسرائيل بمساعدة أمريكا بتجهيز زوارقها الصاروخية بأجهزة التشويش الإليكترونية الإيجابية والخداعية وأجهزة التشويش السلبي والتشويش الحراري «الأشعة تحت الحمراء».

وقامت إسرائيل بتغطية زوارقها وسفنها بمواد تمتص طاقة الإشارات الرادارية التي تصطدم بها أكثر بكثير من انعكاسها (تدعى هذه المواد الماصة للأشعة الكهرطيسية (R.A.M) أو الماصات المكروية (MICROWAVE ABSORBANTS))، والتي كانت قادرة على تحويل طاقة الأمواج الكهرطيسية إلى نوع آخر من الطاقة (في هذه الحالة حرارية) والتي يمكن تشتيتها في الماء أو الهواء.

كما تقرر أيضاً أن أفضل مناورة يمكن اعتمادها خلال الهجوم هي مواجهة العدو جبهياً وبأصغر قوس، وذلك لإعطاء أصغر سطح عاكس فعال أمام الرادارات العربية والذي سيصغر مدى الكشف إلى حد ملموس.

عندما نشبت حرب تشرين التحريرية كانت البحرية الإسرائيلية مستعدة لتلك السلسلة من المعارك البحرية الحديثة والهامة في التاريخ البحري الحديث.

وفي الليلة الأولى من حرب تشرين ١٩٧٣، كان القادة الإسرائيليون يخشون من قيام

البحرية السورية بهجوم على ميناء حيفا، لذا أصدروا الأوامر لخمسة زوارق هجومية سريعة هي: «ريشيف، ميفتاش، هانيت، غاش، وميزناغ» بالإبحار شمالاً للبحث عن الوحدات السورية وملاقاتها.

وكان السوريون من جانبهم قد وضعوا في الحسبان أن الإسرائيليون سيقومون بعملية بحرية ضد الدفاعات الساحلية السورية. لذا قاموا بإرسال مجموعة قتالية من الزوارق الصاورخية من فئتي كومار واوسا، إضافة إلى بعض القطع البحرية الأخرى بمهام الاستطلاع والدورية.

وأبحر التشكيل الإسرائيلي مستخدماً الشواطىء اللبنانية للوصول إلى المياه السورية. وفي الساعة ٢٢,٢٨ تمت مشاهدة زورق طوربيد سوري يقوم بأعمال الدورية قرب شواطىء اللاذقية، وقام الزورق السوري بتنفيذ المناورة المناسبة في أثناء تعرضه لنيران الزوارق الإسرائيلية الخمسة، واستطاع التخلص من التشكيل المعادي الكبير، بعد ذلك اتجه التشكيل الإسرائيلي نحو الشرق منقسماً إلى مجموعتين، وبدأ بالمسح باتجاه اللاذقية، وخلال ذلك شاهد الزورق الإسرائيلي ريشيف كاسحة ألغام سورية أطلقت عليه صواريخها، وقد جذبت كاسحة الألغام هذه الزوارق الإسرائيلية نحو المجموعة القتالية المؤلفة من ثلاثة زوارق صاروخية سورية كانت تستعد لمهاجمة التشكيل الإسرائيلي، واشتبكت معها بمعركة ضارية أغرق فيها زورق إسرائيلي وأصيب آخر إصابة بالغة، وأصيب أحد الزوارق السورية.

وأعطت معدات الدعم الإليكتروني المركبة على الزوارق الإسرائيلية الإنذار عن تواجد الزوارق السورية، وقامت بتحليل الإشعاعات الرادارية المستقبلة، وقدمت المعلومات عن نوع الزوارق المهاجمة وتسليحها، وقام كلا التشكيلين السوري والإسرائيلي فوراً بإجراء المناورة المناسبة نحو أفضل موقع لإطلاق النيران، وأصبحت المجموعتان على بعد ٢٥ ميلاً عن بعضهما، ولكن المسافة قصرت بسرعة كونهما متجهين نحو بعضهما بأقصى سرعة، وأصبحت الزوارق السورية عند هذه النقطة قادرة على إطلاق وتوجيه صواريخها مستفيدة من تقدمها على الإسرائيليون (نظراً لقصر مدى الصواريخ غابرييل)، وأطلقت الزوارق السورية الرشقة الأولى من الصواريخ على مسافة ٣٧٥٠٠ متر، وأصابت أحد الزوارق الإسرائيلية إصابة بالغة، وقام الإسرائيليون بتشغيل أجهزة التشويش الخداعية فوراً محاولين إبعاد الصواريخ

السورية المنطلقة باتجاههم عن مسارها، وقذفوا كمية كبيرة من رقائق التشاف وكذلك الكرات الحرارية على مسافات قريبة وبعيدة وفقاً لخططهم الموضوعة لخلق الإرباك والتضليل لرؤوس الصواريخ ستايكس. وخيم توتر الأعصاب على أفراد الطواقم الإسرائيلية الذين كانوا قلقين على مصيرهم الذي أصبح يعتمد الآن على المعدات الإليكترونية التي يحملونها على زوارقهم والمؤلفة من أجهزة التشويش الإيجابي والخداعي، وأجهزة التشويش السلبي والحراري، وكذلك الصواريخ المرعبة الدقيقة الإصابة التي أطلقها السوريون عليهم.

لقد كانت تلك أولى المعارك البحرية في التاريخ بين تشكيلين للزوارق الحاملة للصواريخ، وكانت النتائج معقدة، ولم يستطع أي من الطرفين تحليل الموقف الجاري بشكل دقيق، ولكن التحليل والتقدير جرى بعد ذلك استناداً إلى النتائج.

لم تكن هذه معركة بحرية كلاسيكية توجه فيها نيران المدفعية وتصحح الرمايات من قبل الرجال، وهنا اعتمدت نتائج المواجهة على المعدات الإليكترونية المستخدمة من قبل كلا الطرفين، تلك المعدات الرائدة والمتطورة في التقنية، والتي تستطيع القيام بأشياء لا تصدق. ومع ذلك فقد كان لها العديد من العيوب والسلبيات، كانت الصواريخ تحتاج إلى رادار وذلك لكشف الهدف والقبض عليه وملاحقته، إلا أن الرادار في الوقت نفسه كان عرضة لخطر المعاكسة الإليكترونية.

لقد تعلم الإسرائيليون نتيجة لغرق إيلات مدى الأهمية الكبرى التي تلعبها الحرب الإليكترونية في مثل هذا النوع من المعارك، وتعلم الغربيون الكثير من ذلك.

وتلا هذه المعركة معارك بحرية أخرى في الليلة نفسها وفي الليالي التالية، تجلى فيها استخدام معدات الحرب الإليكترونية، وكذلك استخدام زوارق الصواريخ من قبل السوريين في تلك المعارك، وخسر الإسرائيليون عدداً من زوارقهم بالرغم من وجود هذه المعدات المتطورة، كما خسر السوريون بعض القطع البحرية أيضاً.

وفي الليلة التي تلت، قامت البحرية الإسرائيلية بهجوم بحري على اتجاه السواحل المصرية، وذلك عندما اكتشف الإسرائيليون بواسطة أجهزة الاستطلاع الإليكتروني

للاتصالات، أن تشكيلاً بحرياً مصرياً سيتحرك خارج ميناء الاسكندرية في تلك الليلة مبحراً إلى القاعدة البحرية في بورسعيد (الأقرب إلى الجبهة).

وأرسلت القيادة الإسرائيلية مباشرة زوارقها الصاروخية «ريشيف، كيشيت، إيلات، ميف غاف، هيريف، وسوفا» لملاقاة التشكيل البحري المصري وتدميره، وأبحرت الزوارق الإسرائيلية نحو الشواطىء المصرية محافظة على الصمت اللاسلكي والراداري التام، باستثناء معدات الحرب الإليكترونية السلبية التي كانت على التصنت، ولا ترسل أي طاقة كهرطيسية، مثل مستقبلات الإنذار الراداري (R.W.R)، ومعدات الدعم الإليكتروني (E S M).

كان التشكيل المصري يتألف من أربعة زوارق هجومية من طراز «اوسا»، مسلحة بالصواريخ ستايكس، غادرت ميناء الاسكندرية بعد غروب الشمس متجهة مباشرة إلى بورسعيد، وحوالي الساعة ٢١٫٠٠ قام أحد الزوارق المصرية بتشغيل راداره لعدة ثوان لتدقيق مساره ولكشف وجود أي قطع بحرية معادية قريبة منه.

وتم التقاط إشارات الطيف (الطائشة) من قبل أجهزة الاستطلاع الإليكتروني الإسرائيلية لتعلمهم عن وجود وموقع التشكيل المصري.

واقترب التشكيلان من بعضهما في ظلمة حالكة. وفي الساعة ٢٣٫٠٠ اكتشف المصريون على شاشات راداراتهم وجود ست قطع بحرية معادية على بعد حوالي ٢٦ ميلاً، وأطلقت زوارق الأوسا رشقة مؤلفة من ١٢ صاروخاً، ونظراً لاستعداد الإسرائيليين ومعرفتهم المسبقة لمكان الزوارق المصرية، فقد شغلوا أجهزة التشويش الإليكتروني وأجهزة الخداع وأجهزة التشاف في اللحظة المناسبة، والتي استطاعت أن تحرف معظم هذه الصواريخ عن مساراتها، وبالرغم من ذلك فقد أصابت هذه الصواريخ بعض القطع الإسرائيلية، وتابعت بقية الزوارق الإسرائيلية هجومها بأقصى سرعة باتجاه التشكيل المصري، وبعد ٢٠ دقيقة كانت الزوارق الإسرائيلية قد اقتربت على مسافة تستطيع فيها إطلاق صواريخها. لم يكن على الزوارق المصرية معدات معاكسة اليكترونية، ولذلك فلم يتخذ أي إجراء اليكتروني لمعاكسة الصواريخ غابرييل المطلقة نحوها، حيث أصيبت ثلاثة زوارق مصرية نتيجة لهذه المعركة.

إن أهمية الدور الذي لعبته المعاكسة الإليكترونية في هذه المعارك لا يحتاج إلى تعليق، لقد نفذت هذه المعارك في الظلام ولم ير أي منهما الآخر، كان كل شيء يجري اليكترونياً، وحققت أجهزة الحرب الإليكترونية نجاحاً ملحوظاً في كافة المعارك البحرية الأخرى التي جرت لاحقاً.

وخلال المعارك البحرية التي جرت في اللاذقية ودمياط وبلطيم، أطلقت الزوارق العربية عدداً كبيراً من الصواريخ، لو أصابت جميعها لدمرت البحرية الإسرائيلية بكاملها، ولكن استخدام معدات الحرب الإليكترونية من قبل البحرية الإسرائيلية التي زودتها بها أمريكا لتجربها ضد الصواريخ الروسية قللت من نتائج الإصابات.

إن المعارك البحرية لم تؤثر تأثيراً كبيراً على نتائج حرب تشرين، ولكنها شكلت بالتأكيد نقطة تحول كبيرة في تاريخ المعارك البحرية.

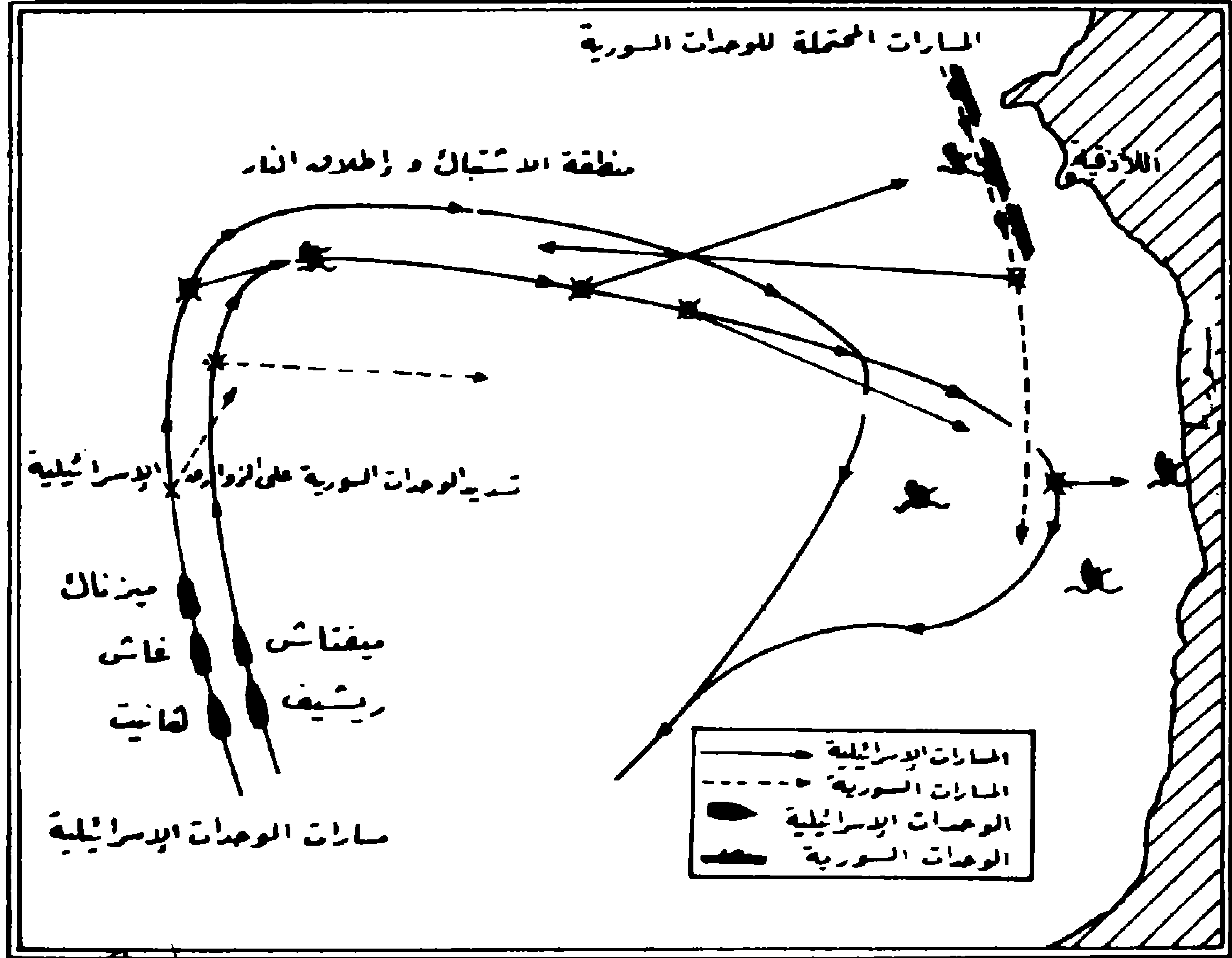
لم يشترك الأمريكيون بشكل فعلي في هذه المعارك البحرية، ولكنهم وضعوا جميع إمكاناتهم الإليكترونية تحت تصرف إسرائيل لتجربة هذه المعدات على الواقع.

وأثبتت الحقائق بشكل لا يقبل النقاش أن الأمريكيين قد استخدموا إسرائيل والطائرات الإسرائيلية لتقييم الوضع التكتيكي الحقيقي لاستخدام معداتهم وأسلحتهم الحديثة خلال حرب تشرين، وخاصة عندما زودوا الإسرائيليين بالصواريخ «مافريك» (AGM-65) التي تقاد بشعاع الليزر والتي نادراً ما تخطيء أهدافها، كما زودوا إسرائيل بالطراز الحديث من صواريخ شرايك (جو ــ أرض) (AGM-45) والتي تقود نفسها باتجاه منبع الإشعاعات الرادارية أو تقوم بالتبييت على منابع التشويش (HOME ON JAM) حيث تمت تجربة هذه الصواريخ واختبارها في ظروف قتالية حقيقية.

أما العرب فقد استخدموا الأسلحة التي كانت بحوزتهم بكل مقدرة ونجاح، رغم التقنية الأمريكية العالية التي توفرت لإسرائيل.

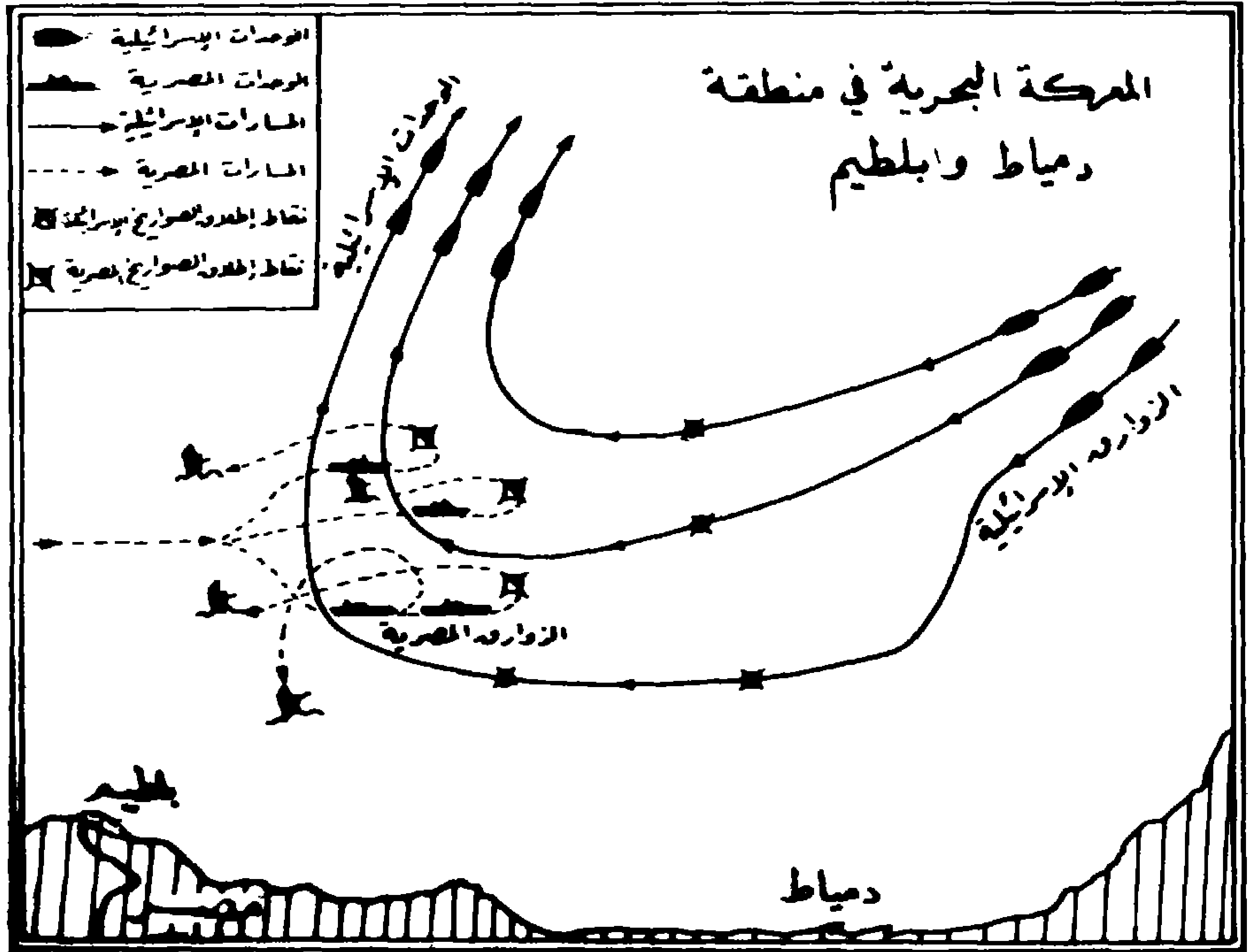
ففي اليوم الأول للحرب قامت إحدى الطائرات المصرية من طراز (تو ــ ١٦) (TY-16) بإطلاق صاروخ (جو ــ أرض) من طراز (أس ــ ٥ ــ كيلت) الذي يصل

مداه إلى أكثر من ٢٠٠ ميل ، باتجاه تل أبيب من منطقة فوق البحر المتوسط . وتم اكتشاف هذا الصاروخ من قبل الإسرائيليين في أثناء طيرانهم ، وحاولوا اعتراضه ولكنهم لم ينجحوا ، كما استخدم العرب بفعالية عالية الصواريخ المضادة للدبابات الموجهة سلكياً من طراز « سنابر وساغر » ، وكذلك الصواريخ (أرض ــ أرض) (فروغ ــ ٧) .



الشكل ٤٠ : المعركة البحرية قرب اللاذقية بتاريخ ٦/٧ من تشرين الأول ١٩٧٣ .

واستخدم الإسرائيليون الصواريخ الأمريكية المضادة للدبابات من طراز « تاو » (TOW) ، والتي كانت تقاد سلكياً وتلاحق بصرياً . وهناك طائرة جديدة تم اختبارها من قبل الأمريكيين في حرب تشرين هي طائرة التجسس الأمريكية : لوكهيد ــ بلاك بيرد (اس ار ــ ٧١) ، بمهام استطلاعية خاصة فوق البلاد العربية ، تصل سرعة هذه الطائرة إلى أكثر من ثلاثة ماك ، وتطير على سقف ارتفاعه ١٠٠٠٠٠ قدم . واستخدمت إسرائيل الطائرة ميراج الحديثة ، وساعد الطيارون الأمريكيون الإسرائيليين بالمشاركة الفعلية ، كما شارك طيارون من جنوب افريقيا ودول أخرى مع الإسرائيليين في حرب تشرين .



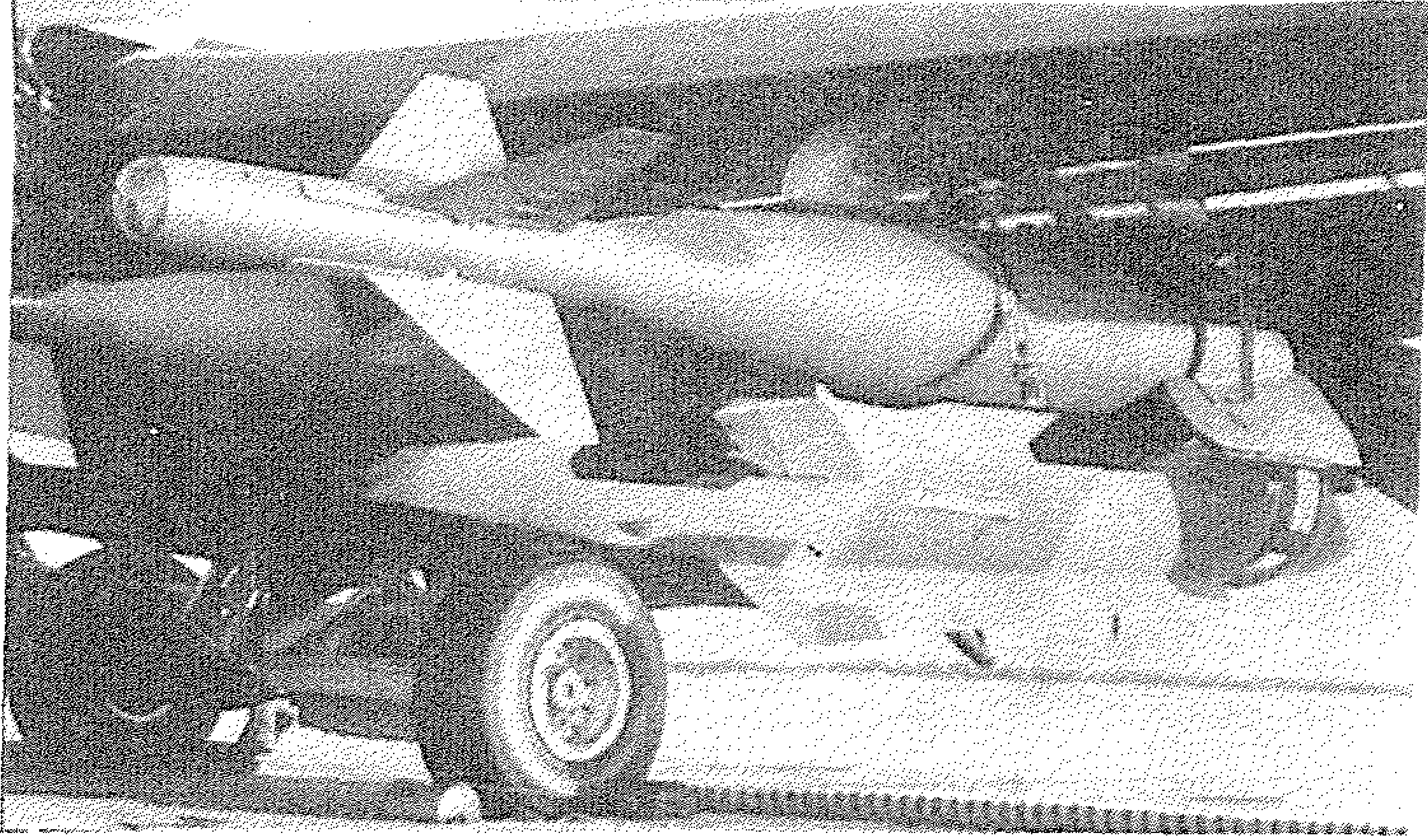
الشكل ٤١ : المعركة البحرية بين الوحدات المصرية والوحدات البحرية الإسرائيلية بتاريخ ٩/٨ تشرين الأول ١٩٧٣ .

لقد حصلت دروس مستفادة من حرب تشرين أهمها هي قيمة ودور الحرب الإليكترونية لجميع العمليات الحربية . لقد كانت حرب تشرين مثالاً ممتازاً على ذلك ، حيث كانت محدودة بالزمن والأهداف والمكان ، واختبرت فيها أحدث الأسلحة الإليكترونية الجديدة .

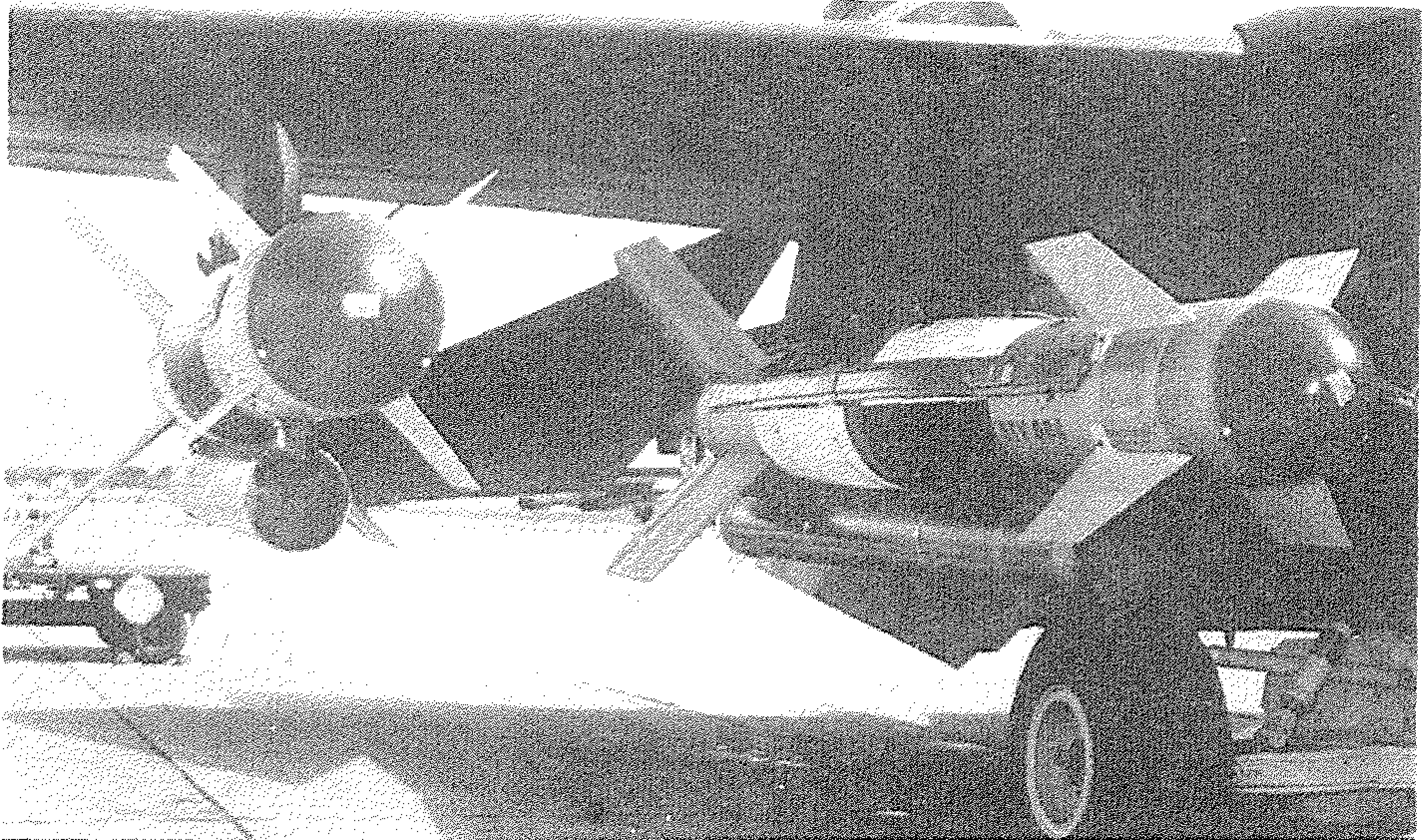
لقد كانت المحصلة الأساسية من نتائج حرب تشرين هي أن تكون القوات المسلحة كاملة التجهيز في مجال الحرب الإليكترونية (أرضية ، جوية ، بحرية) في أوقات السلم والحرب وأن تمتلك جهازاً دائم الفعالية للاستخبارات والاستطلاع مجهزاً بأحدث معدات التجسس الإليكتروني ، يكون قادراً على الصمود بثبات في مواجهة التقدم التقني لجهود الدول المعادية .



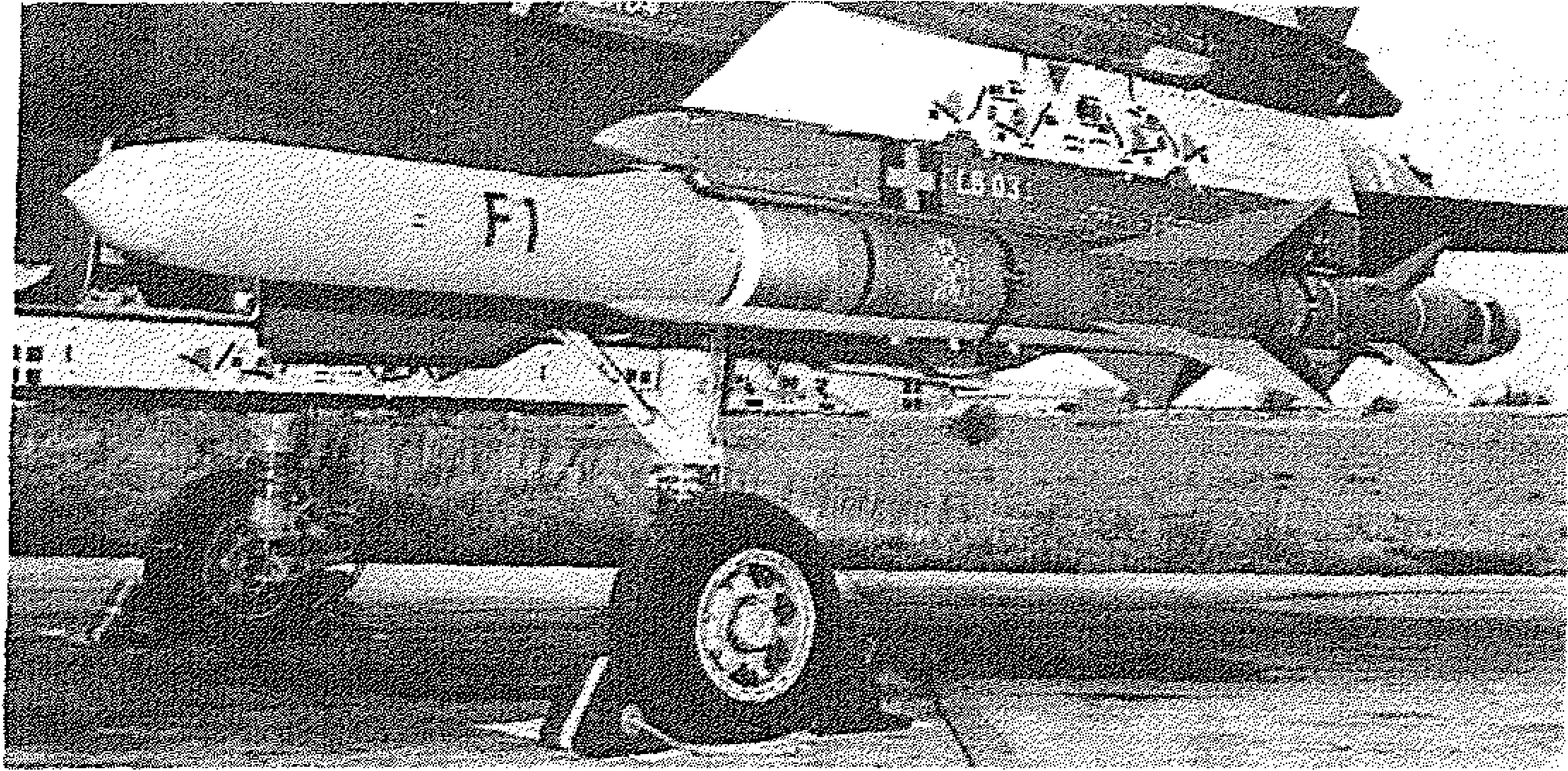
الشكل ٤٢ : يبين راشدة تكتيكية (V/UHF) صناعة فرنسية تغطي مجال التردد من ٢٠ ــ ١٢٠٠ ميغاهيرتز وتعطي دقة في قياس الاتجاه حتى درجة واحدة (R M S)ٱ



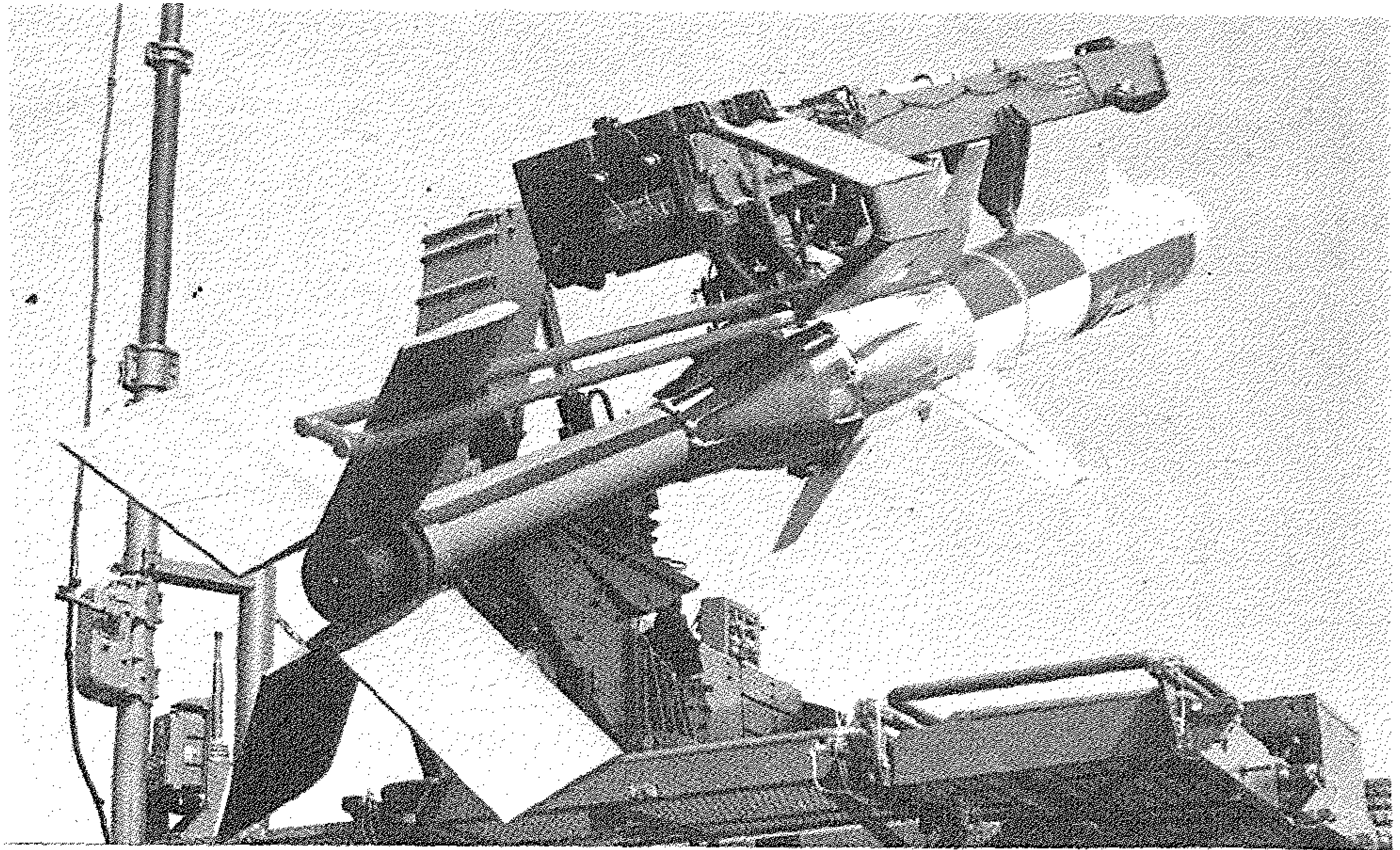
الشكل ٤٣ : القنبلة الليزرية بيفواي (GBU-24) صناعة شركة تكساس انسترومنت (ويطلق عليها القنبلة الموجهة بالليزر على الارتفاعات المنخفضة) .



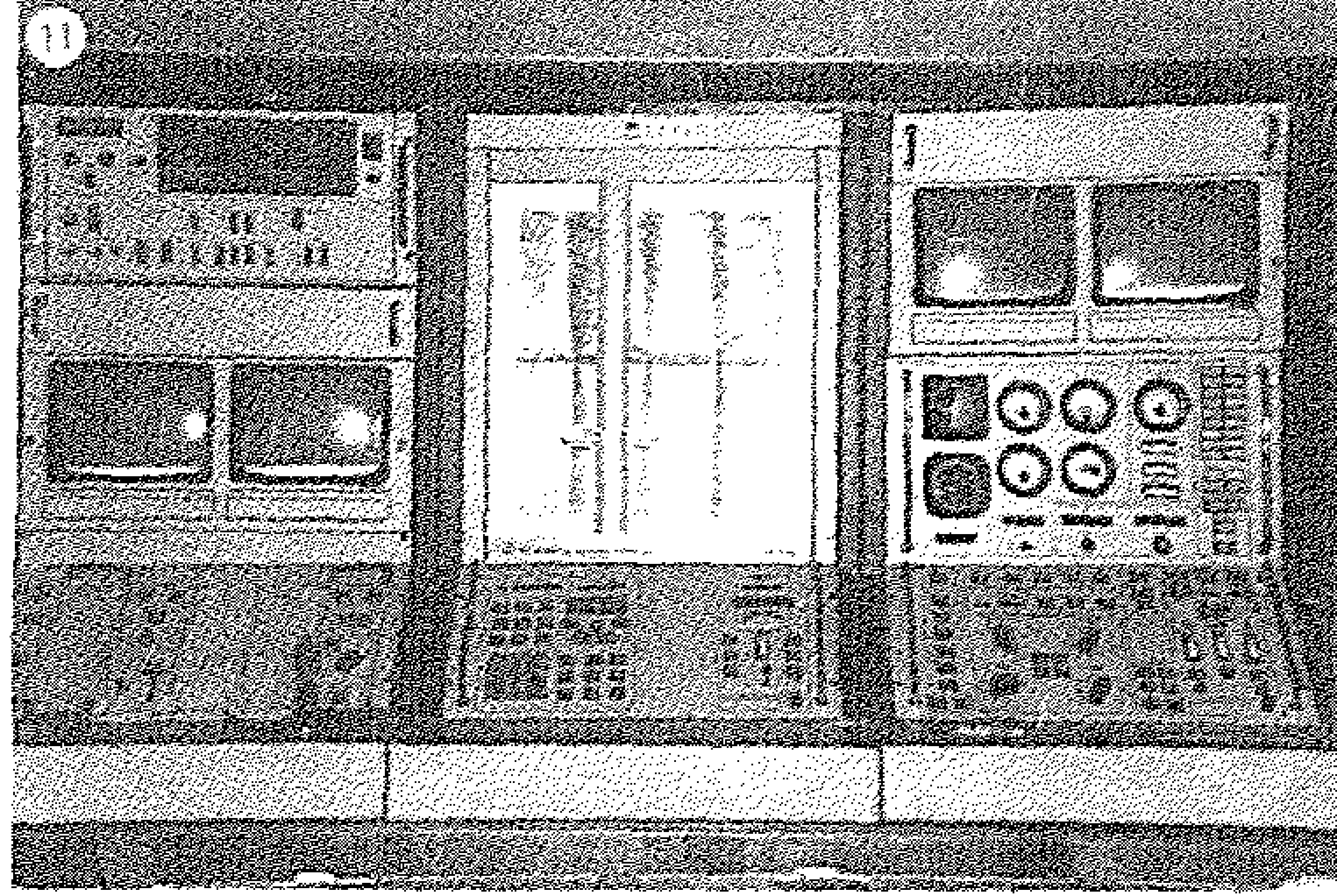
الشكل ٤٤ : الصاروخ روكويل (AGM-130A) المطور عن الصاروخ (GBU-15) .



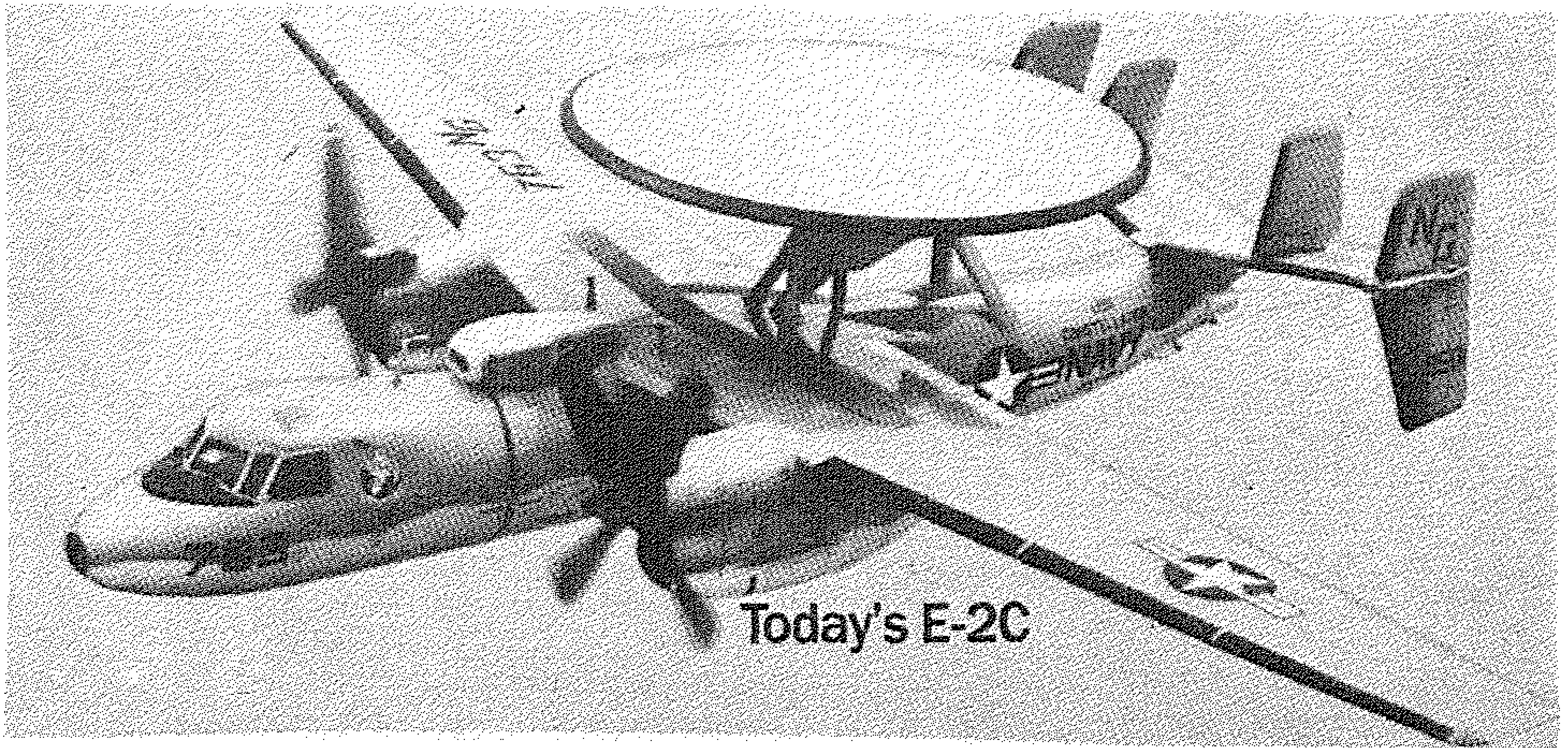
الشكل ٤٥ : الصاروخ البريطاني آلارم المضاد للرادارات ويحمل على الطائرة تورنادور ، التي تستطيع حمل أربعة صواريخ منه .



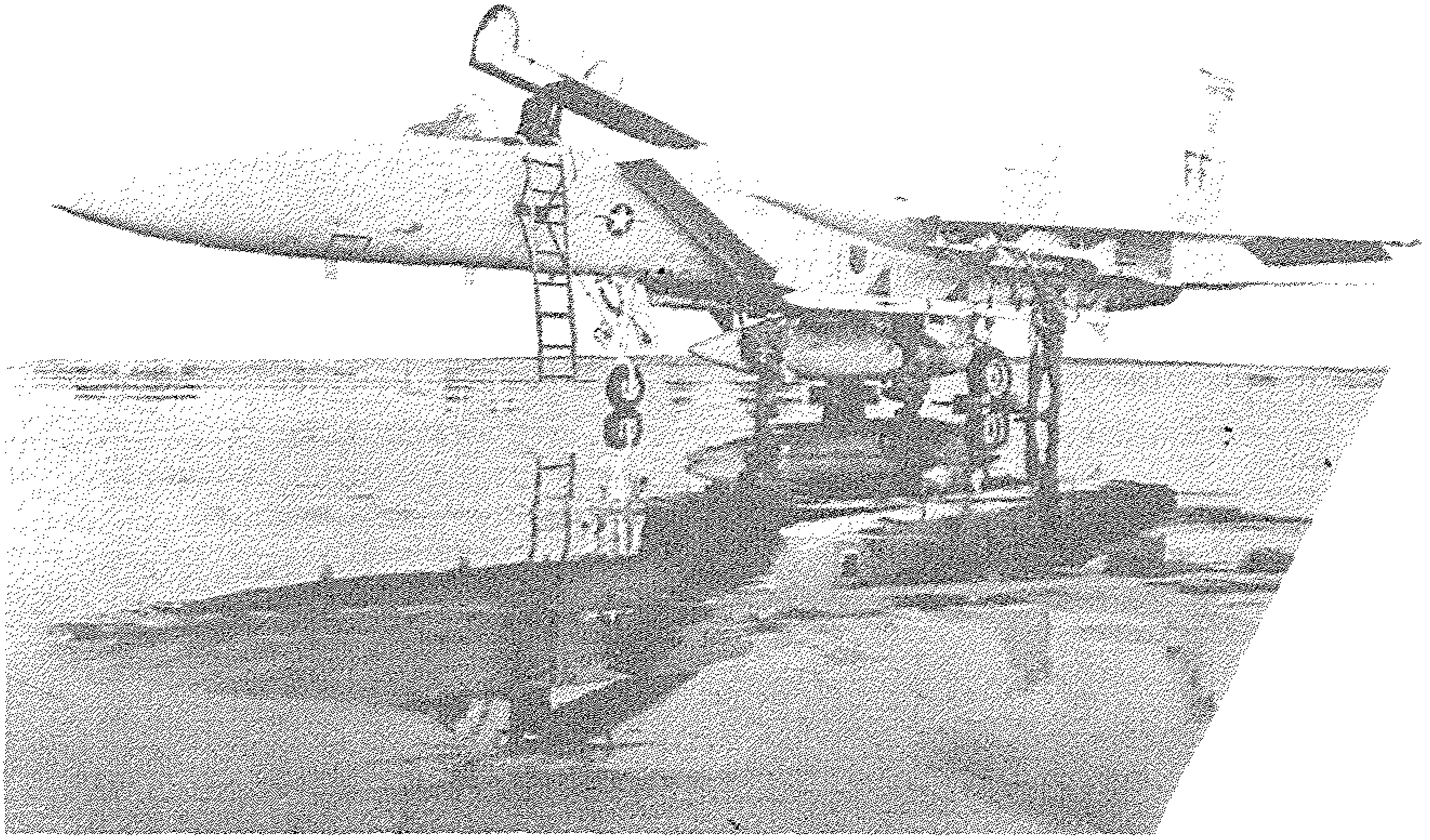
الشكل ٤٦ : الطائرة المسيرة الأمريكي تلي داين رايان (HALE) ذات الارتفاع العالي وزمن الطيران الطويل، تستطيع العمل لمدة ٨٠ ساعة، وعلى ارتفاع حتى ٢٠٫٠٠٠ م، تستخدم للاستطلاع الإليكتروني وأنواع الاستطلاع الأخرى.



الشكل ٤٧ : الشكل يبين المنظر الداخلي لمحطة القيادة الإليكترونية الأرضية الجديدة صناعة شركة التا الإسرائيلية وهي مصممة لقيادة الطائرات المسيرة سكاوت وماستيف (صناعة إسرائيلية).



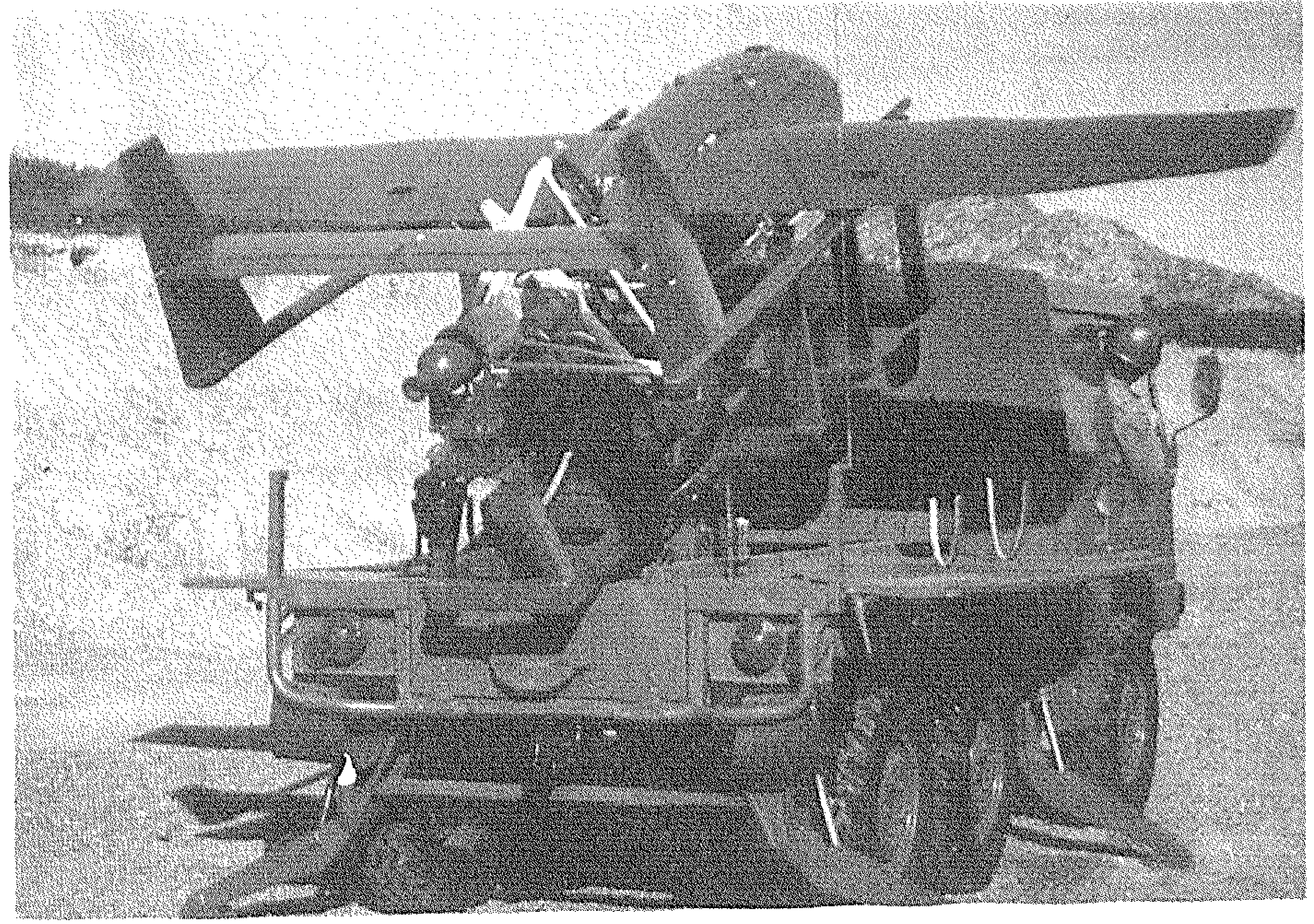
الشكل ٤٨ : الطائرة الأمريكية هوك ــ آي (E_2C)، تستخدم في سلاح الطيران الإسرائيلي كطائرة استطلاع اليكتروني عن بعد وقيادة الأعمال القتالية الجوية.



الشكل ٤٩ : الطائرة ف ــ ١٥ إيغل المستخدمة في القوات الجوية الأمريكية مركب عليها آخر نماذج من الصواريخ سايدو ندر وسبارو (AIM-9L) و (AIM-7F).

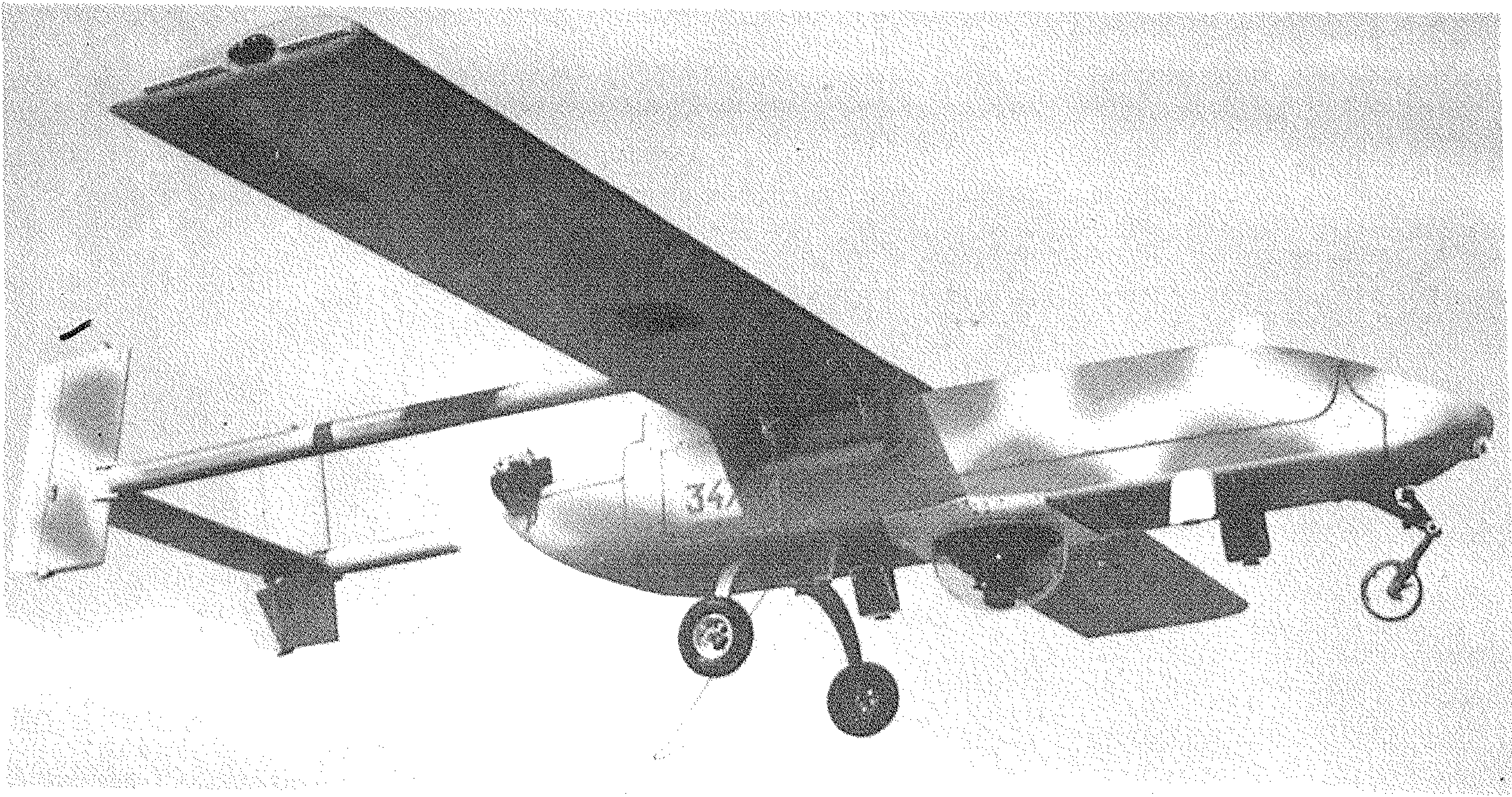


الشكل ٥٠ : يبين راشدة أمواج قصيرة تستخدم في حالة الحركة مع القوات.

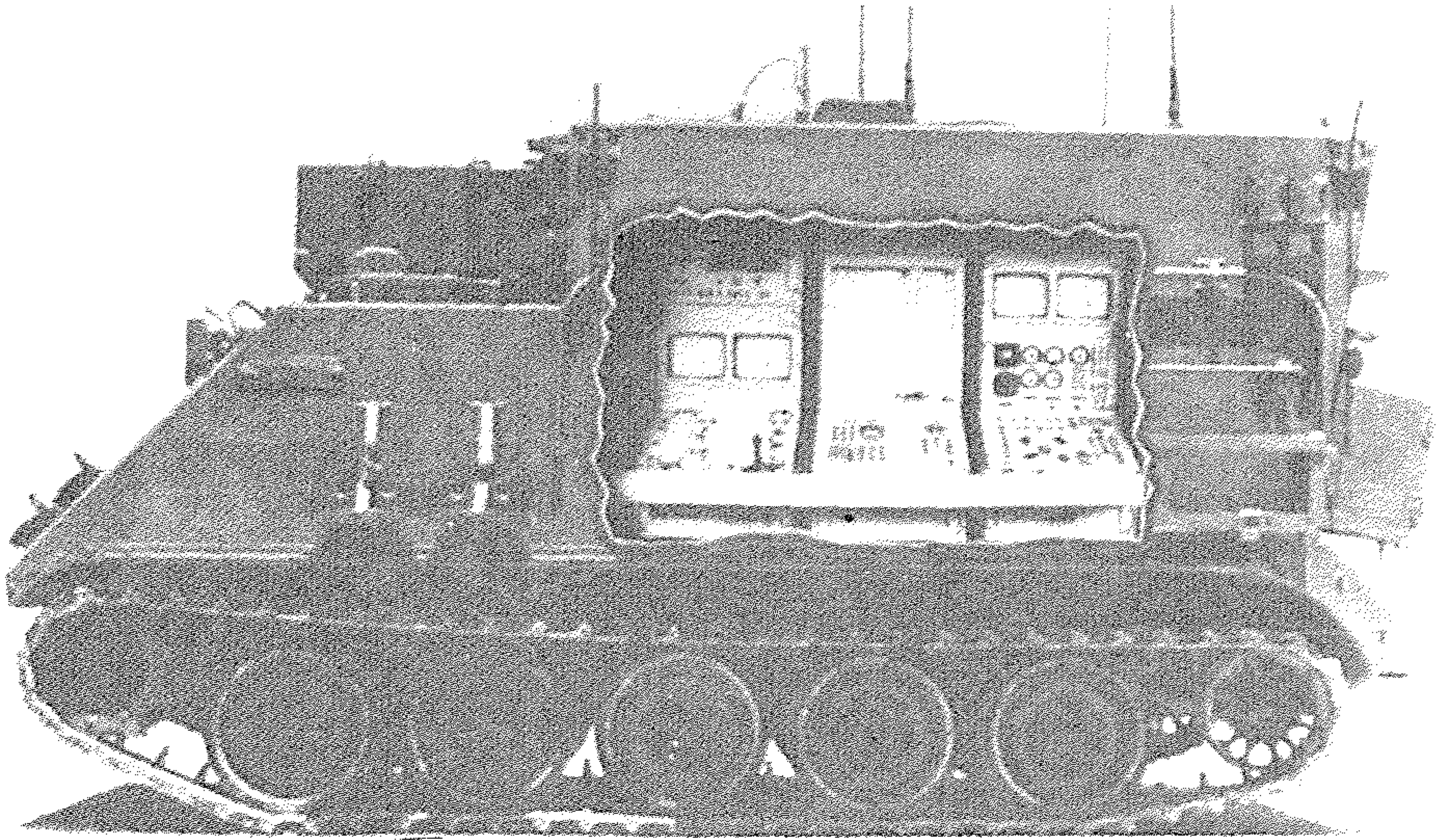




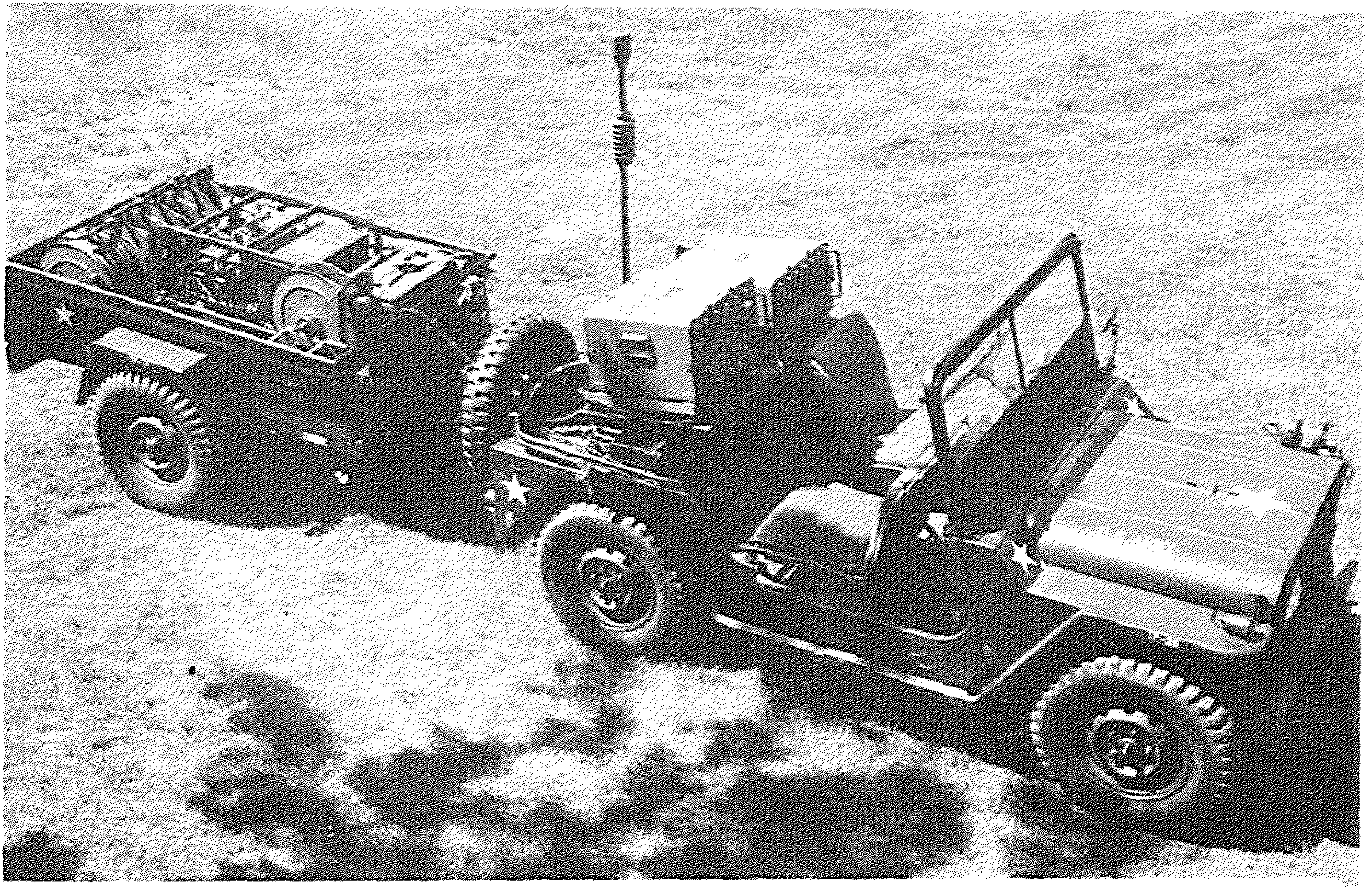
الشكل ٥١ : الطائرة المسيرة ميراك ـــ ٢٠ ، وميراك ـــ ١٠٠ المخصصة للاستطلاع التصويري ، صناعة إيطالية .



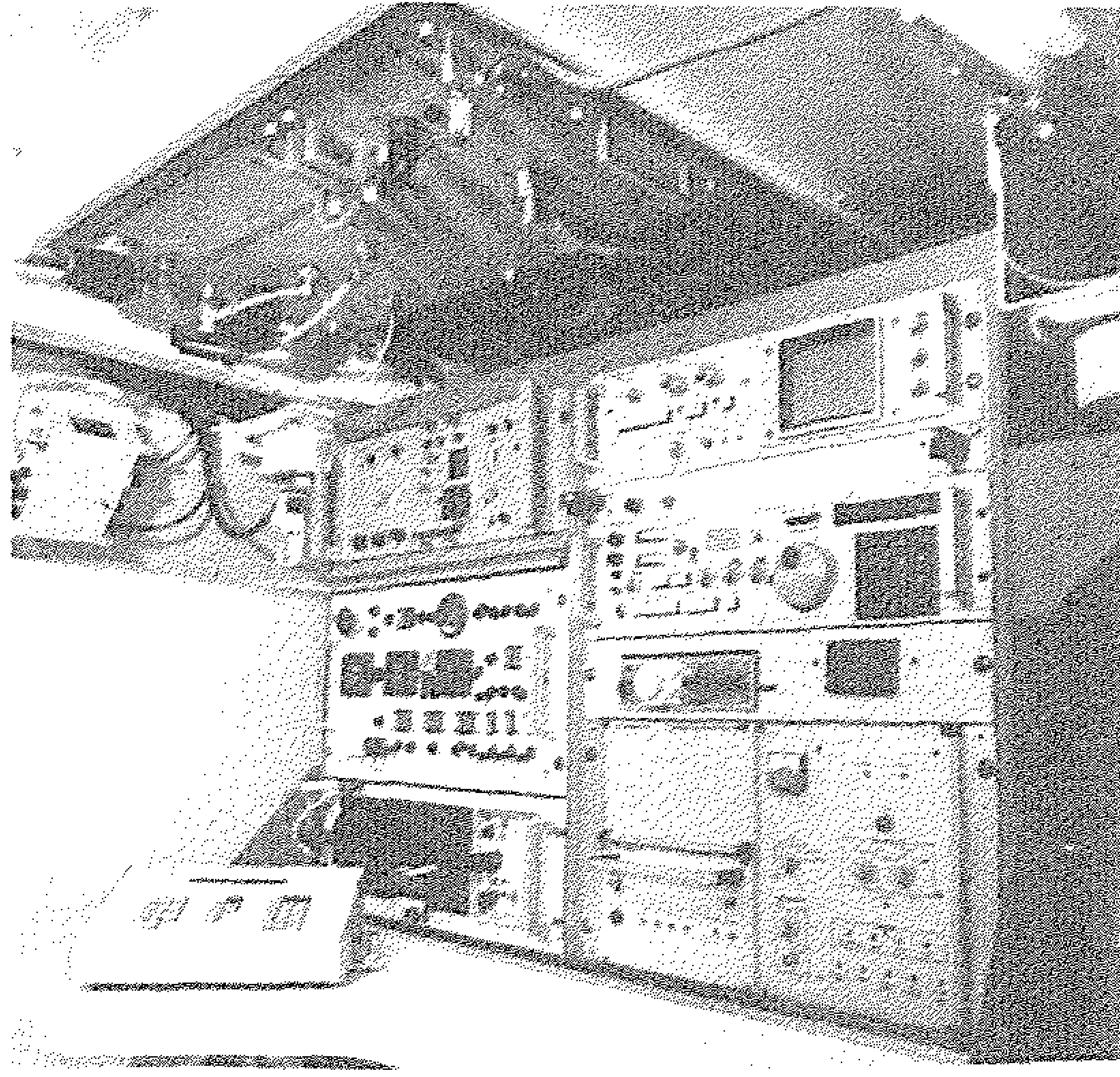
الشكل ٥٢ : الطائرة المسيرة سكاوت صناعة إسرائيلية تستخدم للاستطلاع التكتيكي وجمع المعلومات في الوقت الحقيقي، مجهزة بنظام استطلاع تلفزيوني.



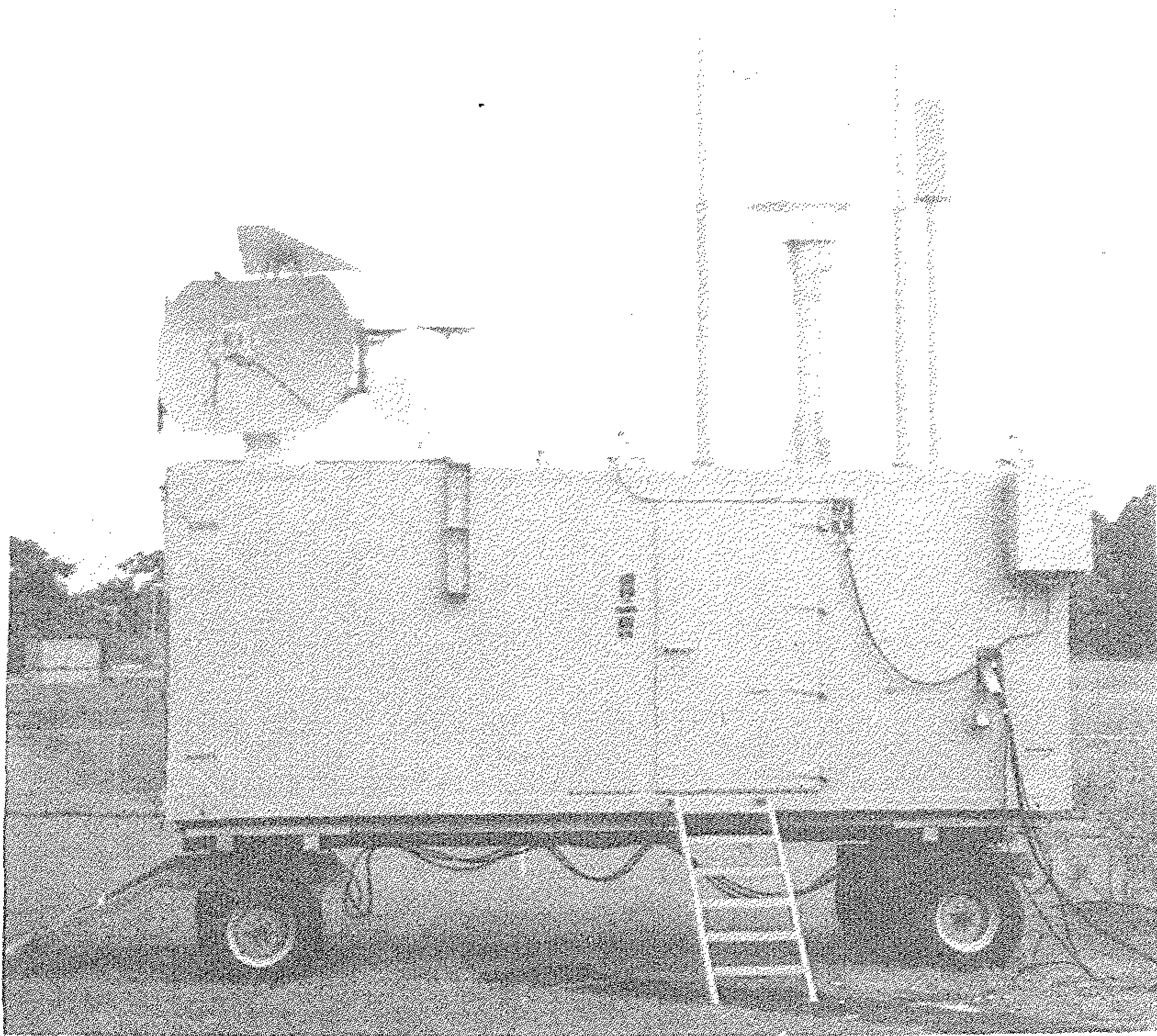
الشكل ٥٣ : محطة القيادة الأرضية (G C S-200) صناعة شركة ألتا الإسرائيلية وهي مخصصة لقيادة وتوجيه الطائرات المسيرة من طراز ماستيف وسكاوت، مع إمكانية استقبال نتائج الاستطلاع التلفزيوني في الوقت الحقيقي أثناء الطيران، مركبة على عربة مدرعة طراز م ــ ١١٣



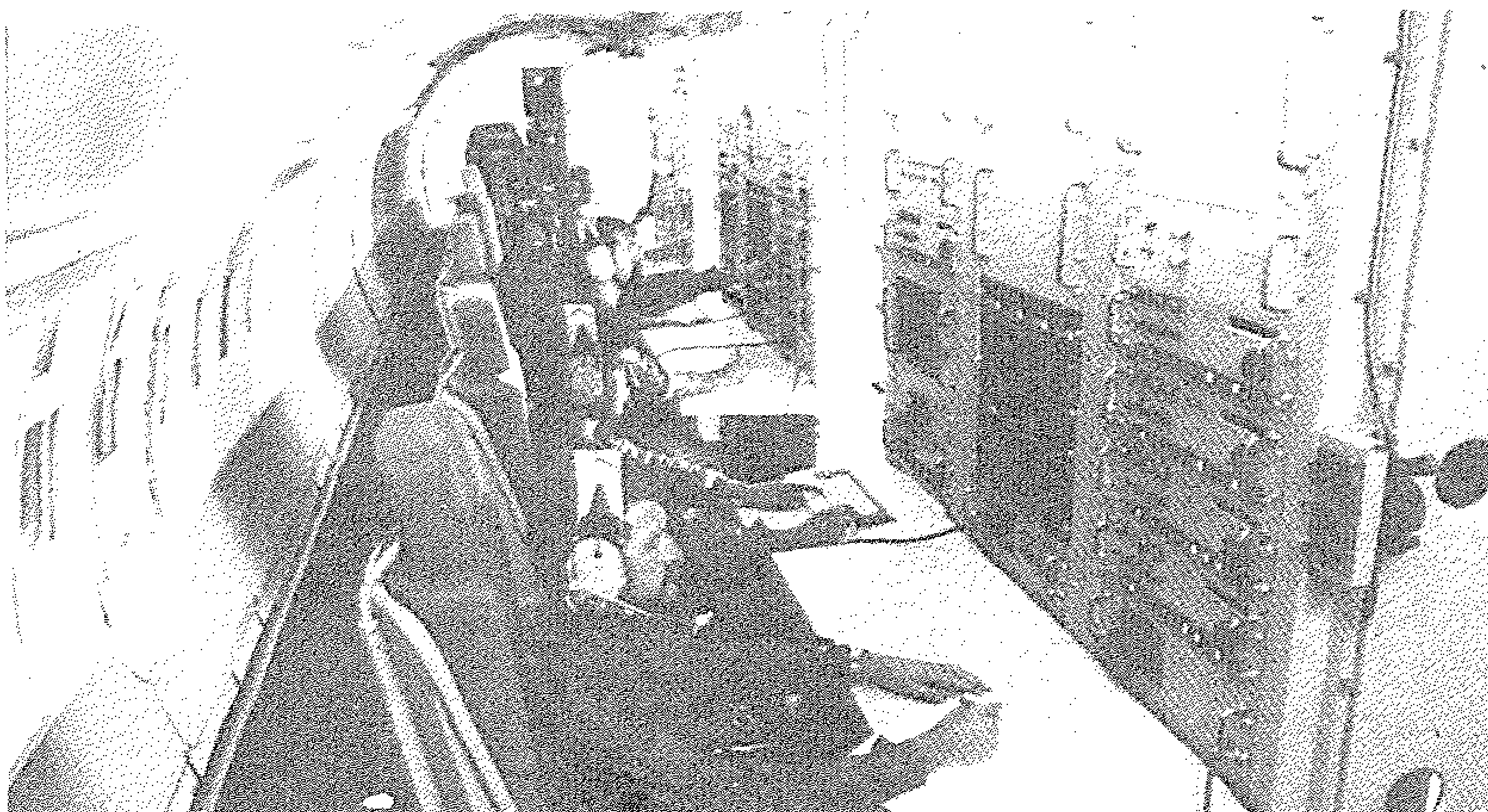
الشكل ٥٤ : محطة تشويش لاسلكي صناعة فيرشايلد ويستون طراز (AN/TLQ-17A)، مخصصة للتشويش على الاتصالات اللاسلكية التكتيكية مركبة على عربة جيب وتغطي مجالات التردد من: ٥ر١ ــ ٨٠ ميغاهيرتز، ومن ٣٠ ــ ٢٥٦ ميغاهيرتز ويمكن تركيبها على الحوامة (UH-1) وتحوي على نظام برمجة للتردد، وقد دخلت الخدمة في الجيش الأمريكي في عام ١٩٨٠.



الشكل ٥٥ : محطة القيادة الأرضية لنظام التشويش اللاسلكي استطاعة ١ كيلو واط صناعة شركة تومسون الفرنسية.



الشكل ٥٦ : محطة التشويش لحلف الناتو تراكسفان، المستخدمة في التدريب على أعمال الحرب الإليكترونية.



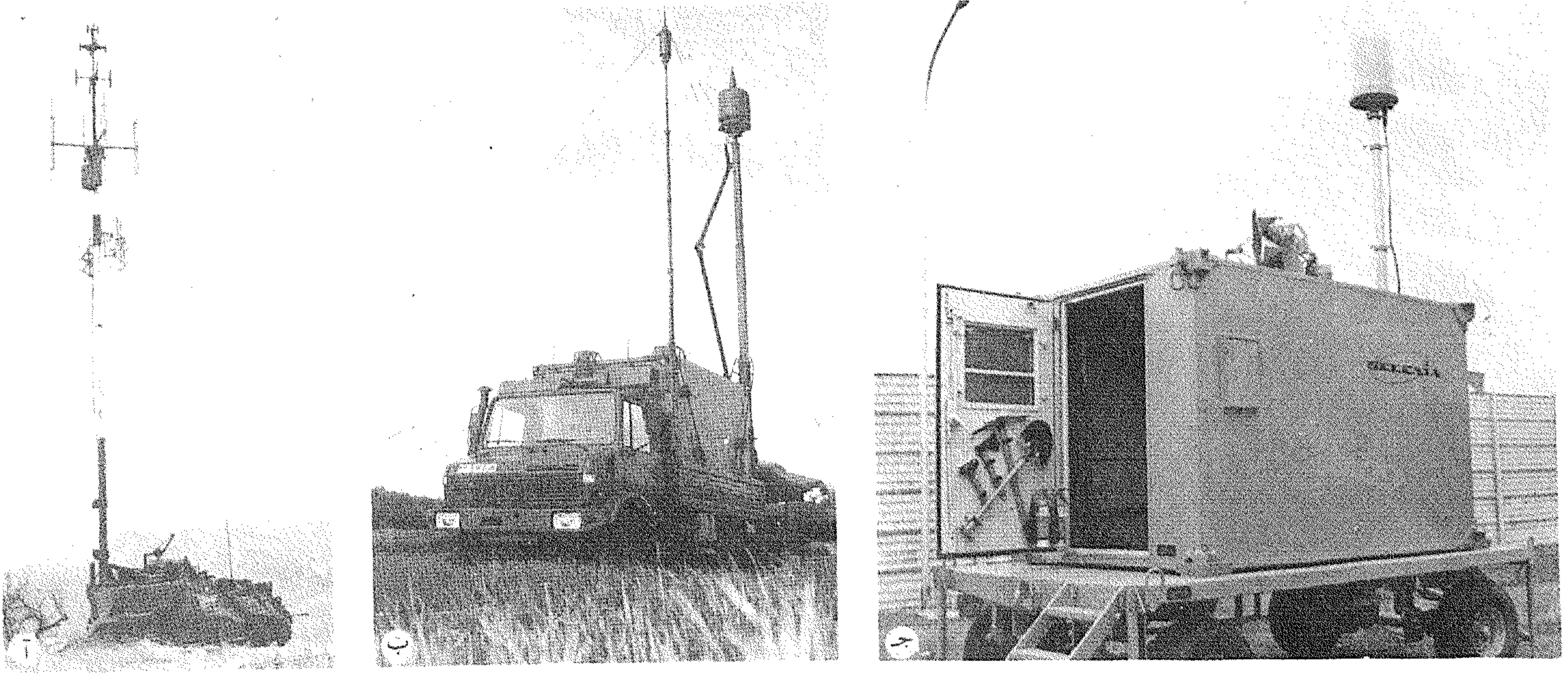
الشكل ٥٧ : المنظر الداخلي للطائرة الإسرائيلية بوينغ (B.707) التي عدلتها الصناعات الإسرائيلية (شركة التا) لتصبح طائرة سطع وتجسس لاسلكي (SIGINT)، واستخدمت هذه الطائرة في حرب لبنان عام ١٩٨٢، وقد ركب عليها نظام: التا (EL/L-8300).



الشكل ٥٨ : محطة الحرب الإليكترونية (E S M) صناعة: ميل/فيرانتي (باربيكان). تستخدم مع القوات الأرضية في حلف الناتو.



الشكل ٥٩ : الراشدة الإليكترونية الإسرائيلية صناعة شركة تاديران (T D F-205) وهي عبارة عن راشدة أتوماتكية، يستخدم فيها الحاسب الإليكتروني وتستطيع كشف وتحديد الإشارات ذات زمن البقاء القصير جداً.

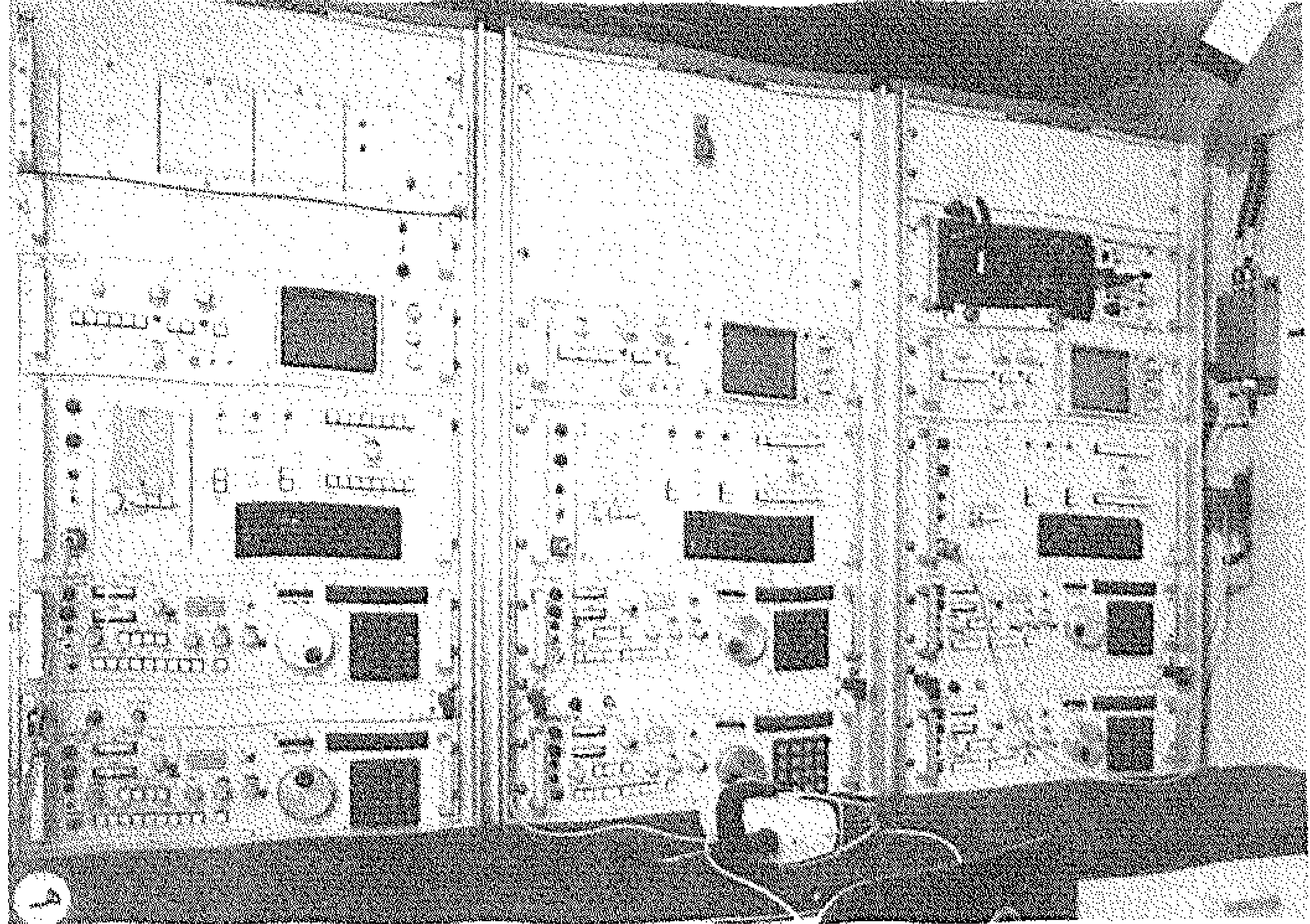


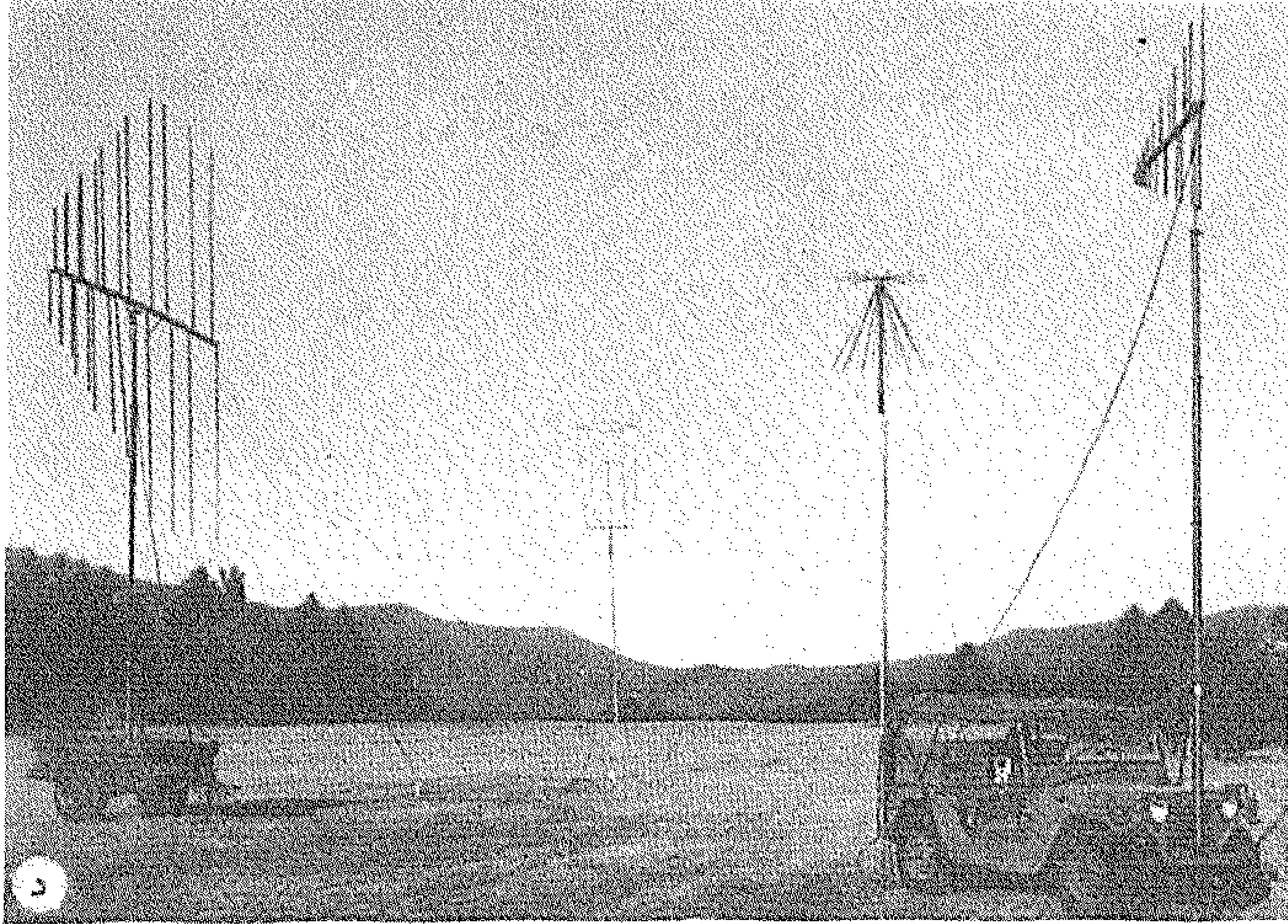
الشكل ٦٠

آ : راشدة أتوماتيكية ذات إمكانية النصب السريع في الميدان صناعة شركة (GTE).

ب : محطة السطع الإليكتروني (ELINT) المتحركة، تستخدم في الخطوط المتقدمة مع القوات، صناعة شركة: اليكترونيا الإيطالية.

جـ : محطة الحرب الإليكترونية (IGS-3) للاستطلاع والتشويش على رادارات الدفاع الجوي (ESM/ECM) صناعة شركة سيلينا، كما تستخدم للتشويش على الرادارات البحرية.



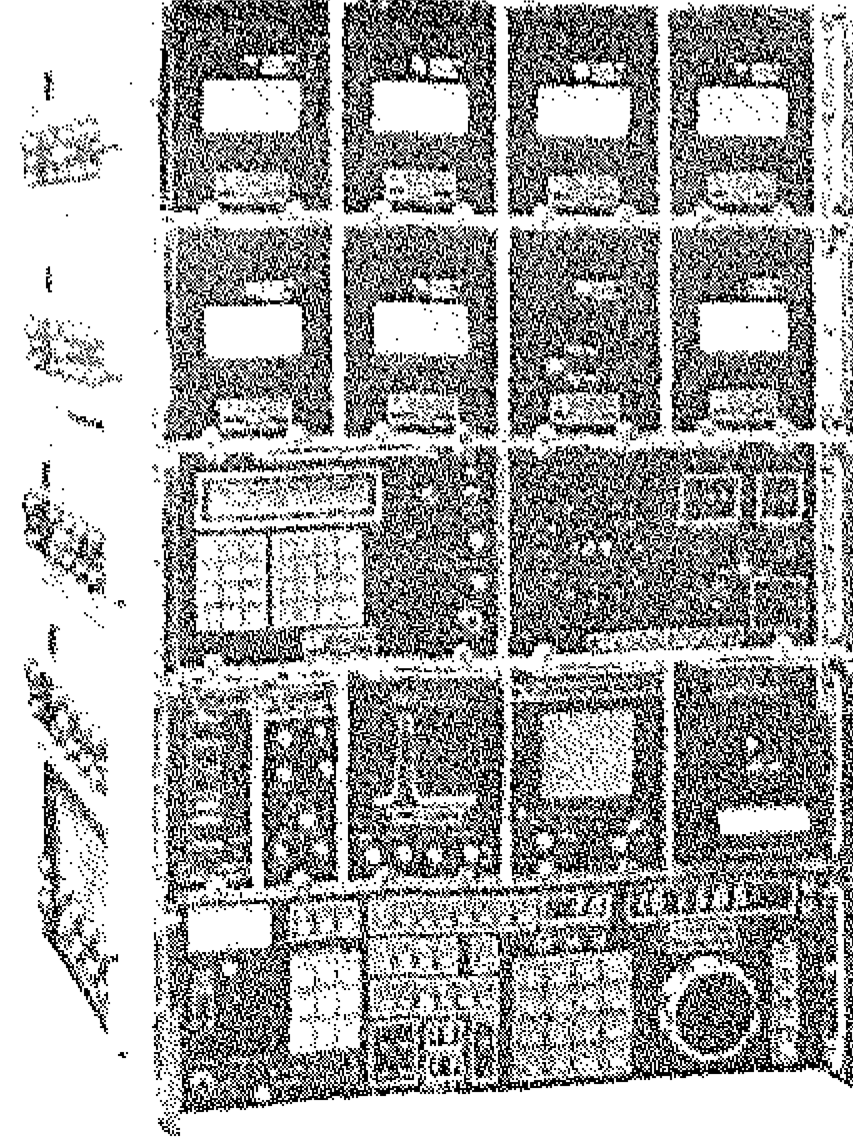


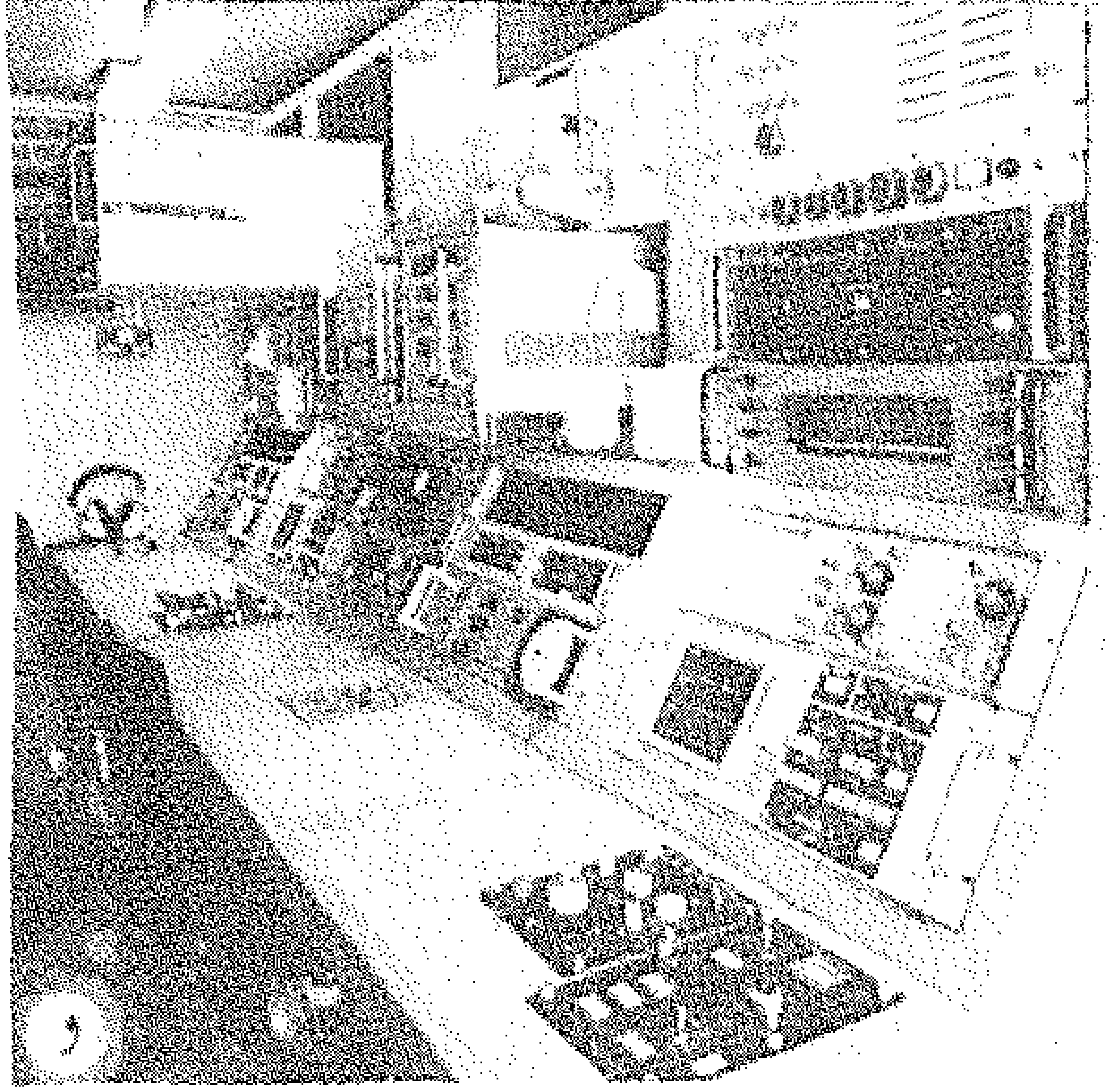
الشكل ٦١

د : محطة التشويش صناعة شركة فيرشايلد ويستون الأمريكية طراز (٧) (AN-VLQ-5)، **وهي عبارة عن نظام حرب** اليكترونية تكتيكي، يغطي مجال التردد VHF و UHF، يستخدم في الخطوط الأمامية، مركب على عربة جيب، ويستطيع التشويش على عدد من الترددات بآن واحد.

هـ : محطة السطع والتحليل والقيادة الإليكترونية صناعة شركة تومسون الفرنسية، مركبة على عربة مدرعة، تستخدم مع القوات المتقدمة.





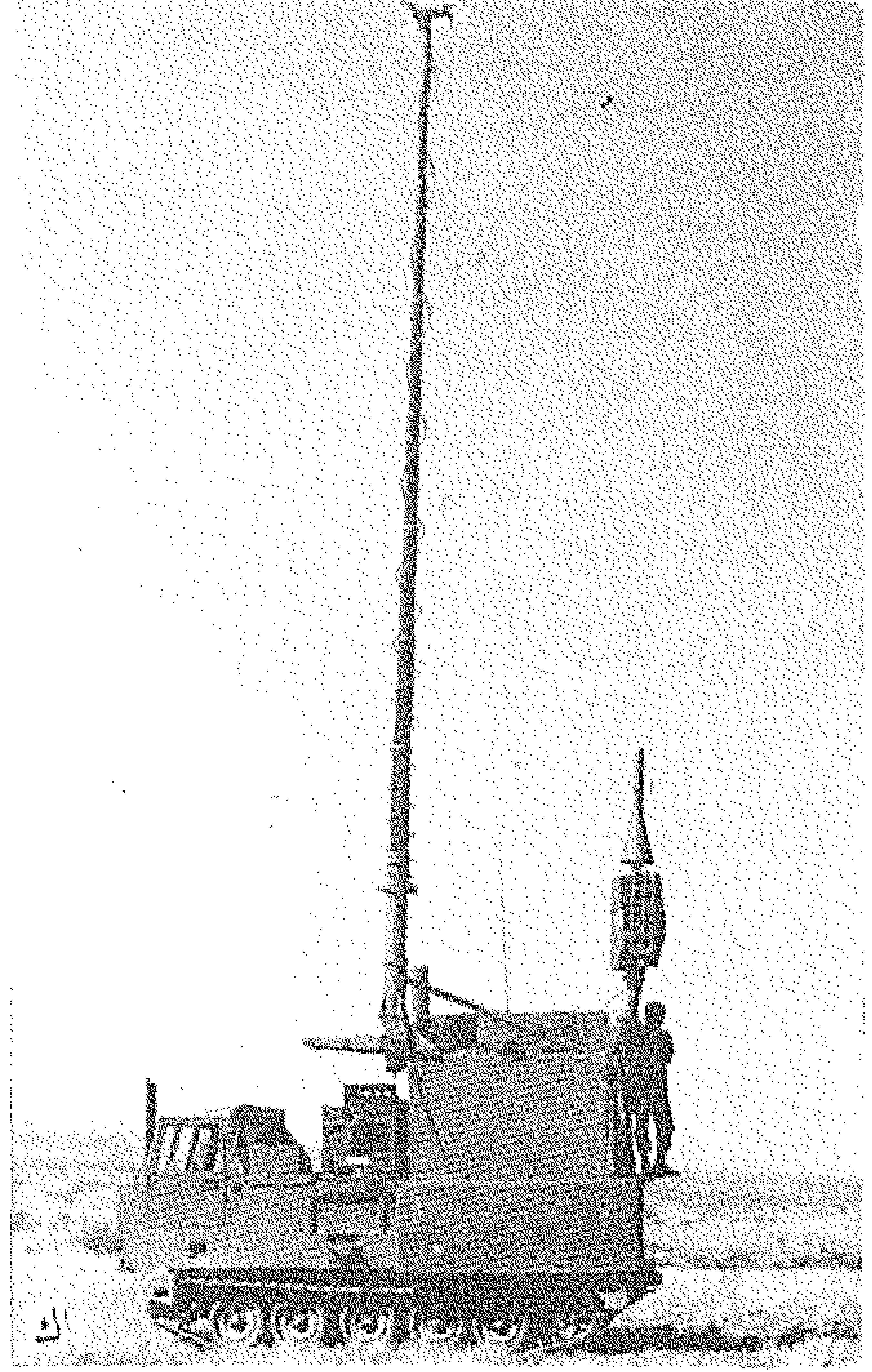


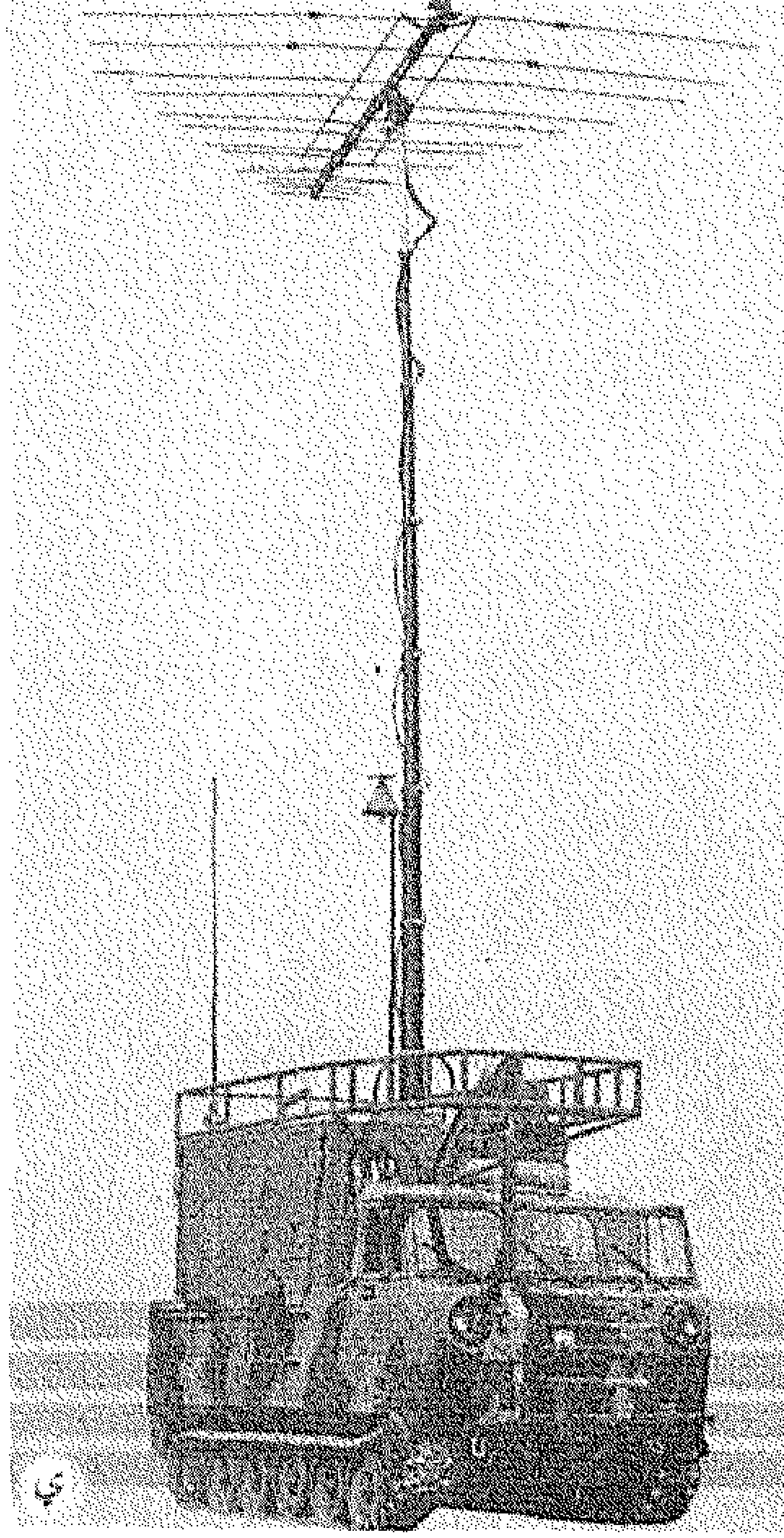
الشكل ٦٢

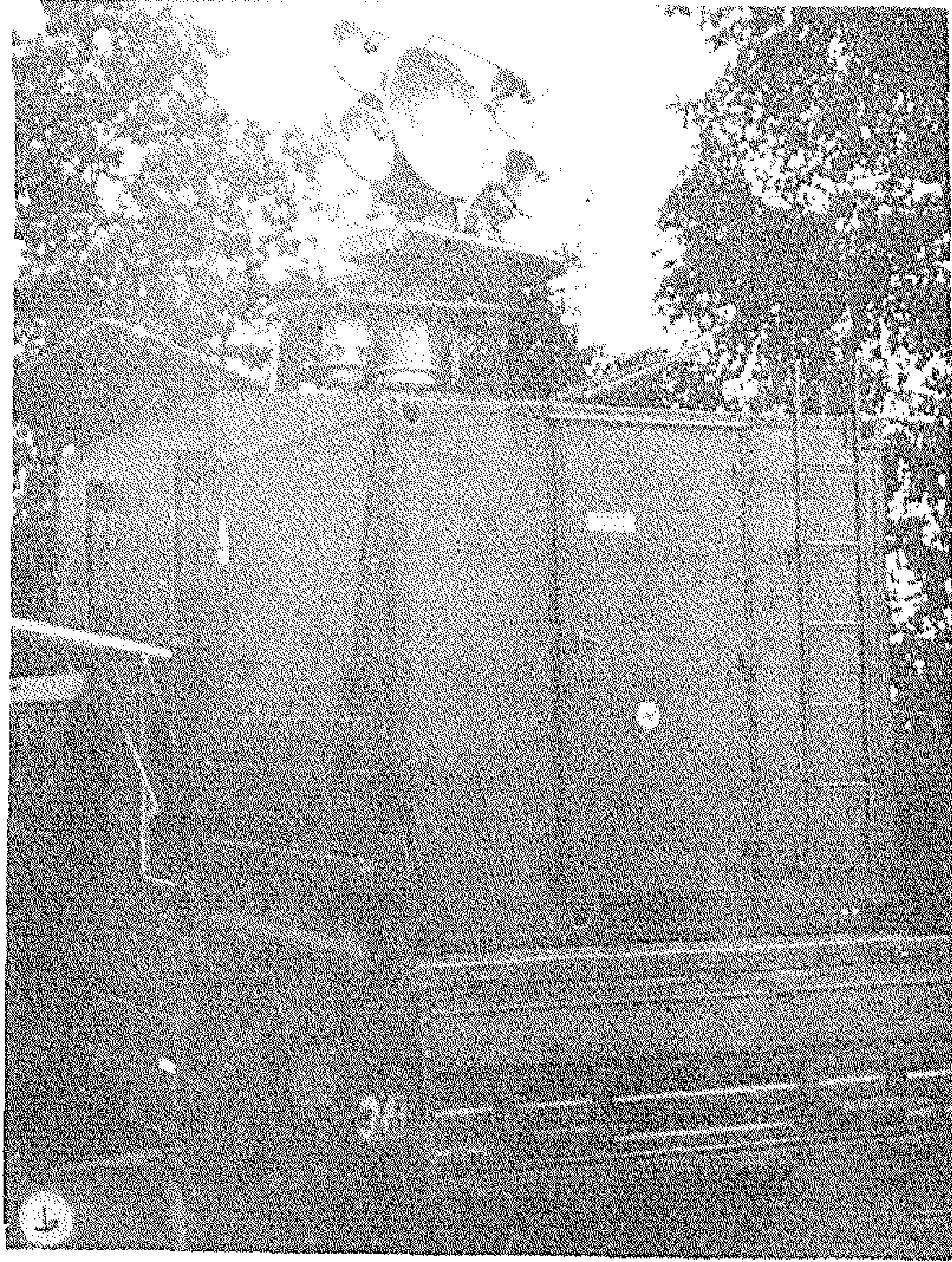
و : نظام استطلاع اليكتروني طراز (CR-2740) صناعة شركة (ELISRA) ايليزرا الإسرائيلية، يستخدم في الحاسب الإليكتروني لقيادة عمل هذا النظام، يغطي مجال التردد من ٥٠٠ ميغاهيرتز لغاية ١٨٠٠٠ ميغاهيرتز.

ز : مستقبل الاستطلاع الإليكتروني صناعة واتكينس جونسون طراز (WJ-9040)، يغطي المجال من ٥ كيلوهيرتز لغاية ١٢٠٠٠ ميغاهيرتز ويستخدم في الحالات الثابتة والمتحركة.

ح : نظام استطلاع وتشويش لاسلكي صناعة شركة ساندرز وهو نظام تكتيكي يركب في شلترين.







الشكل ٦٣

ط : نظام استطلاع وتشويش مركب في شلتر صناعة شركة تلفونكن الألمانية (يطلق عليه اسم بلاست) ، يستخدم في الجيش الألماني .

ي : نظام التشويش التكتيكي صناعة شركة (AEL) ، طراز (AN/MLQ-34) يستخدم في القوات البرية الأمريكية .

ك : نظام التشويش (AN/MSQ-103A) ، (تيم باك) مصنع لصالح الجيش الأمريكي من قبل شركة ايميرسون .

الفصل الثامن عشر

الأشعة تحت الحمراء والحرب الإليكترونية

لقد استخدم الامريكيون وسائط المعاكسة الإليكترونية في حربهم مع فييتنام لإبطال فعالية الرادارات المستخدمة للكشف والإنذار وتوجيه الصواريخ، وقد استطاع الأمريكيون تغطية الرادار «فان سونغ» الذي يقوم بتوجيه الصاروخ سام ـــ ٢ بالتشويش الفعال بصورة كاملة، كما استطاعوا في بعض الأحيان خداعه باستخدام أجهزة الخداع الإليكترونية التي ركبوها على طائراتهم.

واستخدم الفييتناميون الصواريخ (جو ـــ جو) السوفييتية على طائرات الميغ ضد الطائرات الأمريكية المجهزة بأجهزة التشويش الخداعية. وكانت هذه الصواريخ فعالة في بعضه الحالات وضعيفة في بعض الحالات الأخرى.

وفي تلك الأثناء كانت الأبحاث تجري لتطوير أنظمة الصواريخ الجديدة الموجهة بطاقة الأشعة تحت الحمراء.

لم يكن استخدام هذا النوع من الطاقة جديداً، لقد تم اكتشاف هذه الطاقة بطريق الصدفة في عام ١٨٠٠ من قبل عالم فلكي بريطاني هو السير «ويليم هيرز شيل»، الذي كان مشهوراً بفضل اكتشافه الكوكب «أورانوس».

وعندما كان هذا العالم يجري تجاربه على العديد من المرشحات الزجاجية لحماية عينيه من أشعة الشمس التي كانت تزعجه في أثناء مراقبته للفضاء. لاحظ أن الانخفاض في الحرارة لا يعادل الانخفاض في شدة الضوء لذا قام بإجراء تجربة بإسقاط طيف الشمس على شاشة باستخدام موشور زجاجي لإمرار الضوء، وعند اختراق الضوء نتج عن ذلك عدة ألوان، ولاحظ أن درجة حرارة المقياس ترتفع عند تحريك المقياس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر، كما لاحظ أيضاً مع بعض الدهشة أنه عند نقل مقياس الحرارة من اللون الأحمر إلى المنطقة الفارغة فإن مقياس الحرارة يستمر بإعطاء ازدياد في درجة الحرارة، وسميت هذه المنطقة فيما بعد بـ: طيف الأشعة تحت الحمراء (INFRARED SPECT).

لقد اكتشف هذا العالم في الواقع أن طيف الأشعة الشمسية يحوي على إشعاعات أخرى أكثر من الإشعاعات التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، ولذلك فقد أطلق عليها فيما بعد «الأشعة غير المرئية» (INVISIBLE RAYS). ولم يدرك هذا العالم آنذاك القيمة الحقيقية لنتائج تجاربه، ومرت عدة سنوات قبل أن تستأنف هذه التجارب، والتي تلتها تجارب عديدة في هذا المجال.

كانت المخابر في ذلك الوقت تفتقر إلى المعدات وأجهزة القياس المتطورة التي تساعد على استئناف تلك التجارب حيث لم يكن لديها سوى مقياس الحرارة العادي.

وخلال الحرب العالمية الأولى، حصل تقدم ملحوظ على التطبيقات العملية للأشعة تحت الحمراء، وعرف كلا الجانبين المتصارعين الأهمية العسكرية الكبرى لهذه الأشعة كوسيلة للرؤية في الظلام واكتشاف الأهداف باستخدام الإشعاعات الحرارية، وكذلك لتأمين الاتصالات السرية التي كان من الصعب التصنت عليها.

كما تم تطوير نظام إعطاء الإشارات الذي يستخدم نبضات الأشعة تحت الحمراء، والذي بلغ مداه في ذلك الوقت حوالي ميلين، كما تم تصنيع منظار ليلي يستطيع كشف طائرة على ارتفاع ٥٠٠٠ قدم، أو شخص على مسافة ٩٠٠ قدم، ولم تدخل هذه الأجهزة في الاستخدام الحقيقي في تلك الفترة، وبقيت في مراحل التجارب فقط.

وخلال الحرب العالمية الثانية، تم إعطاء دفع للأبحاث في مجال الأشعة تحت الحمراء،

وكان سبب ذلك خطأ في تقدير الألمان خلال معركة الأطلسي بين القوافل البحرية للحلفاء وبين الغواصات الألمانية.

لقد توقفت قوات الحلفاء المضادة للغواصات عن استخدام رادار البحث الذي يعمل على عصبة التردد (L)، وذلك لسهولة استقبال إشاراته من قبل الغواصات الألمانية التي كانت تشعر بوجوده فوراً، ثم تغوص بسرعة لائذة بالفرار، واستخدموا رادارات جديدة تعمل على ترددات عالية جداً في العصبة (X)، وسببوا بذلك زيادة في الخسائر في الغواصات الألمانية، ولم يجد الألمان تفسيراً لذلك في المراحل الأولى.

وطلبت القيادة الألمانية من المخابرات الألمانية تفسيراً لذلك، وكان استنتاج المخابرات أن الحلفاء يستخدمون نوعاً من أجهزة الكشف التي تعمل على الأشعة تحت الحمراء. وسبب هذا الاستنتاج الخاطىء إضاعة الكثير من الوقت في دراسة هذا الموضوع، إضافة إلى هزيمة غواصاتهم في معارك الأطلسي.

ومن ناحية أخرى فقد قادت الجهود المبذولة من قبل الألمان في مجال الأشعة تحت الحمراء، إلى التطور السريع في هذا المجال، ولا يزال العديد من الناس في ألمانيا يتذكرون الذهول الذي سببه مرور عربات ضخمة مسلحة ليلاً بدون أنوار، كانت هذه العربات تنقل القنبلة الطائرة الشهيرة (V-I) وقواذفها إلى الشاطىء الفرنسي المطل على القنال الإنكليزي، ولتجنب كشف هذه العربات من قبل الطائرات المعادية، استخدم الألمان مرسلات الأشعة تحت الحمراء، مع عواكس الخيالات، وذلك لتمكين السائقين من الرؤية الليلية في الظلام وقيادة العربات بأمان، واستمر استخدام هذه المعدات من قبل الألمان حتى نهاية الحرب.

واستخدم الألمان أيضاً الأشعة تحت الحمراء في أنظمة الاتصال الخاصة بين: سفينة ــ سفينة و سفينة ــ شاطىء، كما استخدمت هذه المعدات أيضاً على الجبهة الليبية بين الدبابات، وفي معركة العلمين سقط أحد هذه الأنظمة في أيدي البريطانيين عام ١٩٤٢، وبذلك بدأ الحلفاء أبحاثهم النشيطة حول استخدام الأشعة تحت الحمراء في الأغراض العسكرية.

واستخدم الأمريكيون الأشعة تحت الحمراء لتوجيه نيران البنادق في الظلام، وحصلوا

على دقة جيدة في إصابة رجل على مسافة ٨٠ ياردة، وسمي السلاح الجديد المجهز بأجهزة تسديد تعمل بالأشعة تحت الحمراء بـ: «سنايير سكوب»، واستخدمه الجنود الأمريكيون لأول مرة خلال إنزال قواتهم في المحيط الهادي حيث سبب ذلك رعباً شديداً للجنود اليابانيين.

أما في إيطاليا فقد تم دراسة وتقييم وسائل الأشعة تحت الحمراء واختبارها من قبل البحرية الإيطالية في العام ١٩٤١ــ ١٩٤٢، لاستخدامها لقياس مسافة الأهداف، وكشف الأهداف في الظلام أو في ظروف الضباب.

وكان الجهاز المستخدم لهذه الغاية عبارة عن مستقبل يحتوي على مرآة بشكل قطع مكافىء قطرها ٥٠ سم، متصلة مع خلية كشف كهرو حرارية، ونتيجة للتجارب التي أجريت فقد أمكن كشف شخص على مسافة ١٠٠ ياردة، وعربة يدور محركها على مسافة ٥٠٠ ياردة، وتم كشف الطراد «تارانتو» على مسافة ٥٠٠٠ متر رغم أنه لم يكن يستخدم طاقة محركاته القصوى في أثناء التجربة.

واستمرت الأبحاث في مجال الأشعة تحت الحمراء بعد الحرب، وكانت قيمتها تكمن في أنها تستطيع كشف الهدف دون أن تكشف هي نفسها. وأحرز تقدم كبير في هذا المجال، وتم الحصول اختراع سلسلة طويلة من الأجهزة للاستخدامات العسكرية.

أما في حقل الطيران فإن وسائط الملاحقة بالأشعة تحت الحمراء أصبحت قادرة على تحديد الارتفاع والسمت لأي هدف يصدر الطاقة الحرارية في الجو أو على الأرض أو حتى تحت الماء، وأمكن استخدامها كوسيلة مساعدة في أنظمة الهبوط الآلي للطائرات (I.L.S)، وكذلك في عمليات مسح المياه على الشواطىء.

وتم تصميم وتصنيع جهاز جديد يستخدم الأشعة تحت الحمراء، وهو جهاز الرؤية الأمامية للطيارين، وهو الذي يستخدم الأشعة تحت الحمراء (FORWARD LOOKING INFRARED) (FLIR)، ويمكن هذا الجهاز الطيار الذي يطير في الظلام الدامس أو السحب الكثيفة من رؤية المعالم الأرضية الواقعة أمامه وإلى الأسفل، والتي تنشر طاقة حرارية مختلفة عن تلك الوسط التي تتواجد فيه.

وأثبتت أنظمة الأشعة تحت الحمراء فعاليتها وأهميتها في حقل الصواريخ والاستطلاع الاستراتيجي، حيث تم تركيب هذه الأنظمة على الأقمار الصناعية المخصصة للاستطلاع والتجسس، لتعطي الإنذار الآني واللحظي عن الصواريخ عابرة القارات، عند إطلاقها من أي نقطة على الأرض، كما تم تطوير أنظمة الأشعة تحت الحمراء باستخدامها في كشف وجود الغازات الضارة أو السامة في الجو، وطورت لاستخدامها كوسائط مساعدة للاستطلاع لهذا المجال.

وركبت مستشعرات الأشعة تحت الحمراء مع هوائيات الرادار لتحسين أدائها، وخاصة عندما يكون الصمت الراداري مطلوباً.

وقادت المتطلبات العسكرية لمعدات الأشعة تحت الحمراء إلى التقدم التقني السريع والتطور التكنولوجي في وسائط الأشعة تحت الحمراء وأنظمتها، وأدى ذلك إلى تصميم معدات حديثة ومتطورة جداً، مثل مستشعرات القدرة، وأجهزة القياس الراديوية، وأجهزة القياس المتطورة التي تستخدم الأشعة تحت الحمراء.

أما استخدامات وسائط الأشعة تحت الحمراء في الحقول العلمية والصناعية والطب فكانت واسعة وكثيرة ولا مجال لذكرها هنا، حيث استخدمت هذه المعدات في مختلف المجالات العلمية بدءاً من فحص الاسفلت في الطرقات إلى معدات التشخيص المبكر للأورام وعدة أمراض أخرى، وخاصة أمراض الأوعية الدموية، ومن طلاء السيارات حتى قياس درجة حرارة النجوم.

ومن أشهر استخدامات الأشعة تحت الحمراء المعروفة هو التصوير، حيث أجريت أولى هذه التجارب في الثلاثينيات، وكثرت الابتكارات في هذا المجال، وأمكن الحصول على نتائج جيدة في هذا الحقل بعد فترة قصيرة، حيث أمكن التقاط صور جيدة باستخدام تقنية الأشعة تحت الحمراء من مسافة تزيد على ١٠٠٠ كم في يوم كانت فيه الرؤية محدودة بـ ١٠ كم فقط، وكان ذلك مفيداً جداً في الأبحاث الجيودوزية.

وأمكن الاستفادة من التصوير بالأشعة تحت الحمراء باختبار حالة وصحة النباتات،

وذلك عن طريق فحص لون أوراقها، التي كانت تبدو بوضوح على الصور الملتقطة بهذه الأجهزة، واستطاع العلماء المختصون تمييز النباتات الجيدة من المريضة.

واستخدمت أجهزة الأشعة تحت الحمراء في علم الجيولوجيا حيث أمكن دراسة طبقات العمر الجيولوجي للأرض من الصور الملتقطة لطبقات الأرض، بالاستفادة من الإشعاعات الحرارية المختلفة التي تنشرها الطبقات المختلفة للأرض.

وباستخدام التقنيات المختلفة لأنظمة وأجهزة الأشعة تحت الحمراء، أمكن الكشف عن المقرات العملياتية العسكرية الموجودة تحت الأرض، وكذلك مخازن الذخيرة المخفية تحت الأرض، وبتقنية مشابهة أخرى أمكن اكتشاف الأبنية الأثرية وبقايا المدن الأثرية المطمورة تحت الأرض.

كما أمكن استخدام وسائط الأشعة تحت الحمراء في كشف الرسائل والوثائق السرية التي يستخدمها الجواسيس باستخدام أنواع معينة من الحبر، والتي أمكن كشفها بواسطة الأشعة تحت الحمراء.

لقد كانت تطبيقات الأشعة تحت الحمراء في مجال الاتصالات هامة جداً، وكانت الأبحاث في هذا المجال تهدف إلى الحصول على أنظمة لإرسال الإشارات بواسطة الأمواج الكهرطيسية الواقعة ضمن مجال تردد الأشعة تحت الحمراء. ونجحت هذه التجارب، وكانت مفيدة لجميع أنظمة الاتصال مثل الهاتف، والهاتف المرئي، وإرسال البرامج التلفزيونية بواسطة الكوابل وأنظمة إرسال المعطيات (DATA).

ولشرح بعض تطبيقات الأشعة تحت الحمراء، فإنه من المفيد إعطاء فكرة عن بعض القواعد والقوانين الفيزيائية.

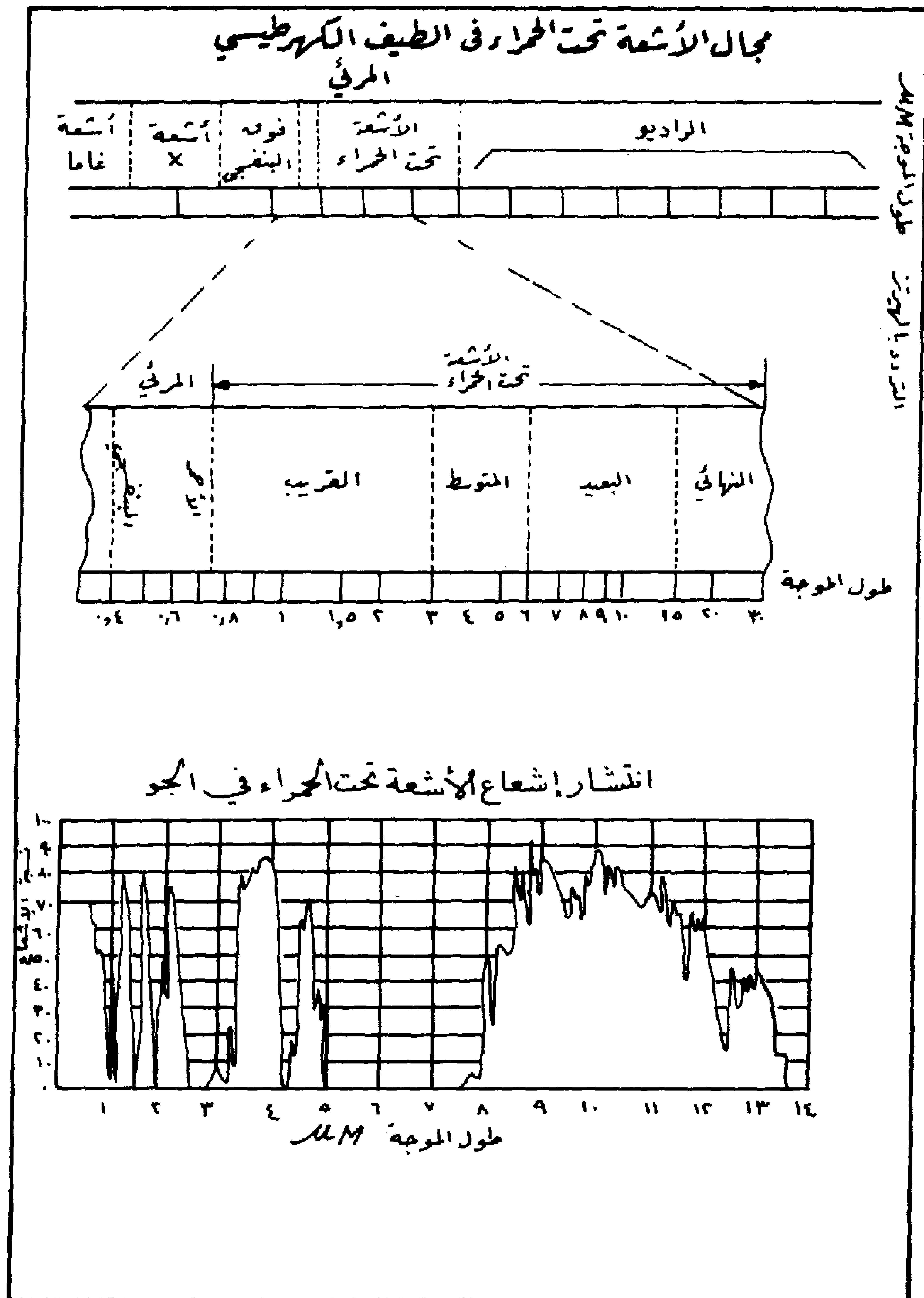
من المعروف أن عين الإنسان حساسة بالنسبة لقطاع صغير من الطيف الكهرطيسي وهو القطاع المرئي، إضافة إلى أن حساسية العين غير ثابتة، وتتغير حسب سلم قياس الألوان للضوء، فمثلاً: إن تأثير التحريض للون الأصفر من الضوء هو (١٠٠٠٠٠ر١٠٠) مرة أكبر من تأثير تحريض اللون الأحمر من الضوء، والذي يعتبر أضعف الألوان في هذا المجال، وإن طول موجة اللون الأصفر من الضوء هو (٠٠٠٥ر٠ ملم) تقريباً، وإن حساسية العين تتغير تباعاً

لطول أمواج الضوء في الأصغر أو الأكبر بشكل تدريجي، أما عندما تكون الأمواج طويلة وعند نهاية الطيف، فإن العين ستبقى قادرة على التقاط الأمواج التي يصل طولها حتى (٠٫٠٠٠٨ ملم)، أما خلف هذه النقطة فتقع منطقة الظلام ويكون التحريض لمثل هذه الإشعاعات ضعيفاً جداً، لذا فإن الاستجابة في جهاز الرؤية للإنسان ستكون ضعيفة.

أما الأمواج التي يبلغ طولها أكثر من (٠٫٠٠٠٨ ملم) فتقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء، وإذا كانت كثافتها عالية وكافية فإنه يمكن التحسس بها كحرارة، ولذلك فإن العامل الأساسي الذي يميز الأشعة تحت الحمراء عن الإشعاع الضوئي هو طول الموجة. وتمتد منطقة الأشعة تحت الحمراء من النقطة التي ينتهي فيها الضوء الأحمر من نهاية القطاع المرئي إلى منطقة الأمواج المكروية المستخدمة في الرادارات ذات قدرة التمييز العالية (E H F) وتقسم منطقة الأشعة تحت الحمراء نفسها إلى أربعة أقسام هي: القريب، المتوسط، البعيد، المتناهي البعد، وتكون العوامل الأساسية المتحكمة في أنظمة الأشعة تحت الحمراء هي: منبع الطاقة، إرسال (الانتشار) قدرة الأشعة تحت الحمراء، الكواشف أو المستشعرات.

تشع جميع الأجسام (بصورة تلقائية) التي تزيد حرارتها عن الصفر المطلق (– ٢٧٣ درجة مئوية) طاقة الأشعة تحت الحمراء، وينتج ذلك عن الاهتزازات الذرية للجزئيات المكونة للأجسام، ولذلك فإنها مرتبطة إلى حد قريب بدرجة حرارتها.

وهناك نموذج حي لكواشف الأشعة تحت الحمراء موجودة في الطبيعة في عالم الحيوان، هناك نوع من الأفاعي السامة التي تعيش في شمال ووسط أمريكا وجنوب غرب آسيا، يوجد لهذه الأفاعي ندبتان تقعان بين أعينها وأنفها وتحتويان على مستشعرين كاملين للأشعة تحت الحمراء، وتستطيع هذه الأفاعي بواسطتها كشف وتحديد موقع الأشياء التي تتغير حرارتها من الأعلى أو الأدنى عن الجو المحيط بها، هذه المستشعرات عالية الحساسية ويمكنها كشف التغيرات الدقيقة في درجات الحرارة، وتتألف من غشاء مليء بالشعيرات الحساسة التي تتأثر بالحرارة، ومثبتة في تجويف صغير مملوء بالهواء، وتستطيع هذه الأفعى الموجودة بالشقوق في باطن الأرض وفي الظلام الحالك كشف تواجد الحيوانات الصغيرة مثل: الضفادع أو الفأر يقترب منها لتلتهمه، وبما أن الأشعة تحت الحمراء هي طاقة كهرطيسية، فإنه يمكن



الشكل ٦٤ : الأشعة تحت الحمراء تستطيع المرور بسهولة ضمن المجال بينْ ٣ ــ ٤ ميكرومتر ، ولكنها تتخامد بشدة في المجال بين ٥ ــ ٨ ميكرومتر ، وهذا يعنى أن الأشعة تحت الحمراء تنشر على طول موجة معينة .

امتصاصها، أو تحويلها إلى حرارة، أو معالجتها بطريقة معينة يمكن جعلها مرئية، مثلاً يمكن تحويل هذه الطاقة إلى تيار كهربائي، أو إسقاطها على أفلام التصوير.

أما من الناحية العسكرية فقد تم اختبار إمكانية الاستفادة من كواشف الأشعة تحت الحمراء وتجربتها في الاستخدامات العسكرية في نهاية الحرب العالمية الثانية، وذلك عندما استخدمت لأول مرة في كشف الطائرات ومتابعة مسارها. لقد كانت جميع وسائل الأشعة تحت الحمراء التي استخدمت خلال الحرب العالمية الثانية من النوع الفعال، حيث كان شعاع الأشعة تحت الحمراء يركز على الهدف. وقد اختبر الألمان في ذلك الوقت نظاماً سلبياً للأشعة تحت الحمراء لا يرسل أي طاقة، وإنما يعتمد على كشف طاقة الأشعة تحت الحمراء الصادرة والمشعة من الهدف نفسه. وصمم هذا النظام لكشف طائرة على مسافة ١٢ كيلومتر، ولكنه بقي نموذجاً تجريبياً لم يوضع في الاستخدام الفعلي آنذاك، لأن التقنية لم تكن متطورة في ذلك الوقت لتصنيع النظام المناسب.

وتابعت الدول الكبرى أبحاثها على الأشعة تحت الحمراء بعد الحرب، وعلى الأخص في الأنظمة السلبية، وذلك لاستخدامها في توجيه الأسلحة. وكان لهذه الأنظمة ميزة كبيرة هي عدم إمكانية كشفها أو الشعور بوجودها من قبل الجانب الآخر، إضافة إلى دقتها العالية وحصانتها ضد أنظمة المعاكسة الإليكترونية.

وفي عام ١٩٥٠ قادت البحوث في مجال الأشعة تحت الحمراء إلى تطوير أول نظام سلبي لتوجيه الصواريخ وانتاجه، وكان أول هذه الصواريخ الموجهة بواسطة هذه الأنظمة هو الصاروخ الأمريكي من طراز «سايدوندر» (AIM-9)، ثم الصاروخ «فالكون» (AIM-4)، ثم الصاروخ الانكليزي «فاير سترايك»، والصاروخ الفرنسي «ماترا ماجيك‍ـ‍ـر ـ ٥٥٠»، وكان أفضل هذه الصواريخ هو الصاروخ «سايدوندر» (AIM-9)، الذي أثبت فعالية ودقة خلال التجارب والاختبارات المبكرة التي أجريت عليه، واستخدمت الطائرات المسيرة المقادة لاسلكياً كأهداف لهذه الصواريخ خلال التجارب، وقد تم تدمير هذه الأهداف بدقة فائقة، حيث كان الصاروخ يصيب الهدف، ويقع في فتحة العادم لمحرك الطائرة الهدف.

ولتخفيف التكاليف الباهظة للطائـرات المسيرة خلال هذه التجـارب، فقـد تم استخدام منبع قوي للأشعة تحت الحمراء، ثبت تحت أجنحة الطائرات الهدف، حيث يمكن إصلاحها بعد ذلك بسهولة.

وأثبت هذا الصاروخ دقته وفعاليته بشكل أكبر من خلال حادثة حصلت بالصدفة، وذلك خلال التمارين التدريبية التي كانت تنفذ في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٦١، عندما أسقطت طائرة من طراز («أ. بـ ٥٢) «ستراتو فورتريس» بواسطة الصاروخ سايدوندر صدفة، كان هذا الصاروخ قد أطلق من إحدى المقاتلات القاذفة الأمريكية (فـ ١٠٠)، وانطلق الصاروخ وبيت على مخرج العادم لمحرك الطائرة (أ. بـ ٥٢)، مسبباً انفجاراً أدى إلى بتر جناح القاذفة ثم ارتطامها بالأرض حيث قتل معظم طاقمها.

وبعد عدة سنوات تعرض الصاروخ سايدوندر لعملية سرقة تجسسية لا تصدق، ولا تزال معظم جوانب القضية غامضة حتى الآن، عندما قام أحد العملاء المغامرين الذين يعملون لصالح السوفييت بسرقة الصاروخ سايدوندر مع الرأس الباحث للأشعة تحت الحمراء المركب على الصاروخ، من إحدى القواعد الجوية في ألمانيا الغربية، وهربه إلى موسكو، لقد عبر نصف الطريق عبر ألمانيا مع الصاروخ ملفوفاً ضمن سجادة وموضوعاً في سيارته، ثم قام بإرساله بعد ذلك عبر الحدود بواسطة القطار كعفش مسافر عادي غير مرافق، ولم يضع عليه أي قيمة تجارية، واستلم الروس الصاروخ، ودرسوه، ثم أنتجوا بعد ذلك صاروخهم الموجه بالأشعة تحت الحمراء (الصاروخ آ آـ ٢ آتول) (AA-2) والذي كان مشابهاً إلى حد بعيد الصاروخ الأمريكي سايدوندر.

وركب الصاروخ الروسي «آتول» على طائرات الميغ، أما الصاروخ سايدونـدر فاستخدم على عدد من المقاتلات الأمريكية المختلفة، حيث اعتبر من الأسلحة الرئيسية للقتال (جوـ جو) التي استخدمت في الحرب الفييتنامية.

وكان الصاروخ سايدوندر هو المسؤول الأول عن إسقاط طائرات فييتنام الشمالية في المعارك الجوية في عام ١٩٦٦.

وطور الاسرائيليون الصاروخ (جوـ جو) طراز «شافرير» الذي اعتمد كلياً على

الصاروخ الأمريكي سايدوندر، واستخدمه الاسرائيليون في المعارك الجوية مع الطائرات السورية قبل حرب تشرين ١٩٧٣ بعدة أشهر.

وفي حرب تشرين التحريرية عام ١٩٧٣ قاسى الاسرائيليون كثيراً من الخسائر الفادحة في طائراتهم على الجبهة السورية والمصرية التي سببتها صواريخ سام ـ ٧ «ستريلا» الموجهة بالأشعة تحت الحمراء.

لقد كانت الصواريخ ستريلا مزودة بمرشحات خاصة والتي كانت إلى حدود معينة تمنع الإنذارات الكاذبة الناتجة عن مصادر الطاقة الحرارية الأخرى (الأشعة تحت الحمراء) والتي قد تجذب الصاروخ (أحد عيوب أنظمة التوجيه بالأشعة تحت الحمراء).

لقد كان استخدام هذه الصواريخ سهلاً للغاية، ويمكن حمله بواسطة جندي واحد على كتفه.

لقد أثبتت هذه الصواريخ فعاليتها ضد الطائرات الإسرائيلية التي كانت تطير على ارتفاع منخفض، لتجنب رادارات البحث ورادارات التوجيه للصواريخ سام ـ ٦.

لقد كانت هناك عدة عيوب في أنظمة الصواريخ الموجهة بالأشعة تحت الحمراء، وأكثرها خطورة هي في الصاروخ سايدوندر، الذي يقوم بالتبييت على هدف واحد، ولكنه يبيت ويتجه نحو المصدر الحراري الأقوى بدلاً من الهدف، مثل الشمس، وأشعة الشمس المنعكسة بواسطة الغيوم، أو عن الأجسام الأرضية المشعة للحرارة، وفي بعض الحالات نحو الطائرات الصديقة التي تطير عن قرب، إضافة إلى وجوب مهاجمة الهدف بواسطة الصواريخ سايدوندر من الخلف لمواجهة الصاروخ بالمنطقة ذات الإشعاع الحراري الأكبر للهدف، وهي مخرج المحرك النفاث للطائرة.

وقد ظهرت هذه العيوب بسبب أن الكواشف المركبة في الرأس الباحث للصاروخ لم تكن حساسة بالنسبة لطول الأمواج الفعلية للأشعة تحت الحمراء.

فمثلاً يجب على صواريخ السايدوندر أن تهاجم الطائرات المعادية من الخلف تماماً لأن الكواشف (مصنوعة من كبريتات الرصاص)، المستخدمة في النماذج الأولى لهذا الصاروخ

كانت تستجيب فقط إلى الأشعة تحت الحمراء ذات طول الموجة المقابلة للمعدن الساخن الموجود في فتحة العادم للمحركات النفاثة.

وظهرت الحاجة إلى إنتاج كواشف أشعة تحت حمراء تستجيب إلى كامل مخروط النفث الصادر عن المحرك، وبذلك يمكن إطلاق الصاروخ بغض النظر عن موقع واتجاه الطائرة الهدف.

وهذا يعني أنه كان من الضروري إنتاج مستشعرات (كواشف) الأشعة تحت الحمراء، التي تستجيب ليس فقط على طول الموجة ٥ر٢ ميكرومتر المعادلة لأشعة الشمس المنعكسة عن السحب أو الاشعاعات الصادرة عن المعدن المتوهج من فتحة العادم، بل يجب أن تستجيب إلى طول الموجة التي تصل إلى ٥ ميكرومتر والتي تعادل الغاز العادم نفسه. وتم الحصول على ذلك بتجميد الكاشف نفسه إلى درجات الحرارة المعادلة إلى كريوجينيك (CRYOGENIC) (وهي مشتقة من الكلمة اليونانية كرايوس (KRIOS) وهي التبريد المكثف)، إن درجة الحرارة هذه هي أقل بكثير من تلك التي يمكن الحصول عليها من أجهزة التجميد العادية.

وتم التغلب على معظم السلبيات الأساسية للصواريخ الموجهة بالأشعة تحت الحمراء، باستخدام تقنيات مختلفة ووسائل مختلفة، مثل استخدام المرشحات. وتعتبر هذه الأسلحة الآن من الأسلحة الحيوية في ترسانة الأسلحة لعدد من الدول.

وتستخدم الآن أنظمة توجيه مشتركة بين الرادارات والأشعة تحت الحمراء، حيث يقوم الرادار بقياس مسافة الهدف، بينما يستخدم نظام الأشعة تحت الحمراء لقياس الاتجاه (السمت) للهدف. كما تستخدم أنظمة الأشعة تحت الحمراء كنظام ثانوي مساعد للرادار يستخدم عندما يبطل الرادار بالمعاكسة الإليكترونية.

كما تستخدم أنظمة الأشعة تحت الحمراء للتمييز بين الأهداف الساخنة (سفينة، طائرة) والأهداف الأخرى التي لا تصدر أي حرارة، مثل رقائق التشاف لتمييزها عن الأهداف الحقيقية.

وإذا نظرنا إلى الوراء لعدة عقود زمنية فإننا نلاحظ أنه كلما ظهر سلاح جديد إلى

الساحة ظهر معه بالتوازي السلاح المعاكس من أجل إبطاله أو الحد من فعاليته. وحدث ذلك أولاً مع الرادار، ويحدث اليوم مع أنظمة الأشعة تحت الحمراء.

إن الحصول على المعلومات الضرورية اللازمة لإنتاج أنظمة تعاكس الأشعة تحت الحمراء (I.RCM)، ليس بالأمر السهل، لأن تطوير هذه الأنظمة وإنتاجها يعتبران ويبقيان من الأسرار الهامة، وهناك العديد من الدول الآن تبذل الجهود والأموال لتطوير أنظمة المعاكسة الإليكترونية التي تستخدم ضد الأسلحة الموجهة بالأشعة تحت الحمراء.

إن أنظمة الإنذار بالأشعة تحت الحمراء، التي تقدم العمل نفسه الذي تقدمه أنظمة الإنذار الراداري، هي موجودة فعلاً في الاستخدام، وعند تركيبها على الطائرات فإنها تقوم بإنذار الطيار عن اقتراب الصاروخ، حيث يقوم مستشعر الأشعة تحت الحمراء بالتقاط الطاقة الحرارية الصادرة عن الصاروخ خلال إطلاقه، أو يقوم بالتقاط الحرارة الناتجة عن احتكاك الصاروخ عند اختراقه الجو.

إن مثل هذا الإنذار المبكر سيمكن الطيار من استخدام وسائط الأشعة تحت الحمراء المتوفرة لديه، والقيام بالمناورة المناسبة، وإطلاق المقذوفات الحرارية أو استخدام أجهزة المعاكسة الإيجابية للأشعة تحت الحمراء، التي ستتداخل مع مسار طيران الصاروخ الموجه بالأشعة تحت الحمراء.

إن وسائط التشويش أو الخداع اللازم لمعاكسة باحث الصاروخ الموجه بالأشعة تحت الحمراء تعتمد على مبدأ جديد في الإليكترونيات هي إشعاعات الليزر مثلاً، التي يمكنها تخريب أو حرق كواشف الأشعة تحت الحمراء الموجودة في رأس الصاروخ المعادي، وقد تم إدخال وسائل معاكسة اليكترونية حديثة على أنظمة الأشعة تحت الحمراء (I.R.C.M) وذلك باستخدام مواد محترقة توضع ضمن حجرات الاحتراق وتسبب عند احتراقها تحريك رق (غشاء) مهتز يطلق طاقة الأشعة تحت الحمراء التي تكون معدلة (MODULATED) بتردد معين يتم اختياره حسب الموقف.

وهناك أنظمة أخرى يستخدم فيها (غاز البروبان) المحترق ضمن حجر احتراق خاصة

أو كمصابيح متوهجة ذات القوس، لإنتاج طاقة أشعة تحت الحمراء تتداخل مع أنظمة توجيه الصواريخ المعادية.

لقد استخدم الإسرائيليون أنظمة الخداع للأشعة تحت الحمراء الموردة لهم من أمريكا في أثناء المعارك التي نشبت في حرب تشرين التحريرية ١٩٧٣. وكانت تتضمن مقذوفات حرارية ومقذوفات خداعية، وكانت تصدر طاقة حرارية أكبر من التي تصدرها الأهداف نفسها، كما استخدمت أجهزة التداخل للأشعة تحت الحمراء.

وأخيراً يمكن القول إن حقلاً جديداً كاملاً في مجال الحرب الإليكترونية قد بدأ يتطور بسرعة في مجال المعاكسة الإليكترونية ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية للأنظمة التي تعمل على الأشعة تحت الحمراء.

الفصل التاسع عشر

الحرب الإليكترونية و : الليزر ــ التلفزيون ــ القنابل الذكية

مع بداية القرن العشرين قام عالم فيزيائي من كرواتيا، اسمه «نيقولا تسلا» (الذي كان قد هاجر إلى الولايات المتحدة الأمريكية) باختراع محولة ذات قدرة عالية (سميت بعد ذلك باسمه)، قادرة على إنتاج جهد عال جداً يصل إلى مئات الألوف من الفولتات.

وأبدى المسؤولون العسكريون في مختلف أنحاء العالم اهتماماً كبيراً بهذا الاختراع، حيث كان مفهوماً لديهم أن تسلا قد قام باختراع نوع من «أشعة الموت» قادرة على تحطيم تشكيلات كاملة من الطائرات على مسافة تصل إلى ٣٠٠ ــ ٤٠٠ كم. لقد كان مفهوماً في البداية أن السلاح المطلق ذا المدى البعيد جداً والقادر على كسب جميع الحروب قد تم اختراعه أخيراً.

ولكن سرعان ما تلاشت هذه الحماسة من قبل هؤلاء العسكريين عندما فشل ذلك العالم الفيزيائي العبقري في تقديم الدراسات التفصيلية عن سلاحه الثوري هذا، ورغم ذلك فقد بقي القادة العسكريون للدول العظمى متشوقين للاستمرار بفكرة اختراع شعاع الموت، وانتظروا السنوات الطويلة آملين أن يصبح حلمهم حقيقة.

وفي ٢٦ شباط عام ١٩٣٥ دعي عدد من الأعضاء البارزين في وزارة الحربية البريطانية

إلى إحدى المحطات العسكرية قرب لندن لمشاهدة إجراء تجربة على الرادار من قبل العالم الفيزيائي: «روبرت واتسون واط»، وسببت هذه الحادثة دهشة عظيمة للمشاهدين، ووضعت الأركان العامة للقوات الملكية البريطانية أسئلة محددة جداً حول هذا الموضوع، وهي: هل يستطيع هذا الرادار إنتاج أشعة الموت، التي ستضمن تفوق القوات المسلحة البريطانية على جميع القوات الأخرى المعادية، برغم أن هذه القوات قد سبقت في الاختراعات العسكرية الثورية وخرجت عن أسلحة الحرب التقليدية، ولكن سرعان ماخاب ظن المشاهدين عندما لم تعط هذه التجارب النتائج التي توقعوها.

وبعد عدة سنوات من الأبحاث، وفي عام ١٩٦٠ قامت معامل الأبحاث لشركة هيوز الأمريكية بإنتاج أول آلة لتوليد أشعة الليزر، قام بتطويرها العالم الفيزيائي «تيودور ماى مان»، وسرعان ما عاد الحديث يتردد ثانية عن أشعة الموت. وبدأت الصحافة من جديد بالكتابة حول هذا الموضوع.

لقد كان أول استخدامات الليزر في الجراحة الطبية الدقيقة، حيث استخدمت أشعة الليزر في العمليات الجراحية العالية الدقة مثل: عمليات جراحة الدماغ، وعمليات جراحة العين لإصلاح الشبكية، وفي معالجة بعض أنواع السرطان وذلك بتدمير الأنسجة الخبيثة، كما استخدم أيضاً في معالجة أمراض الفم، وفي أدوات الفحص الداخلي.

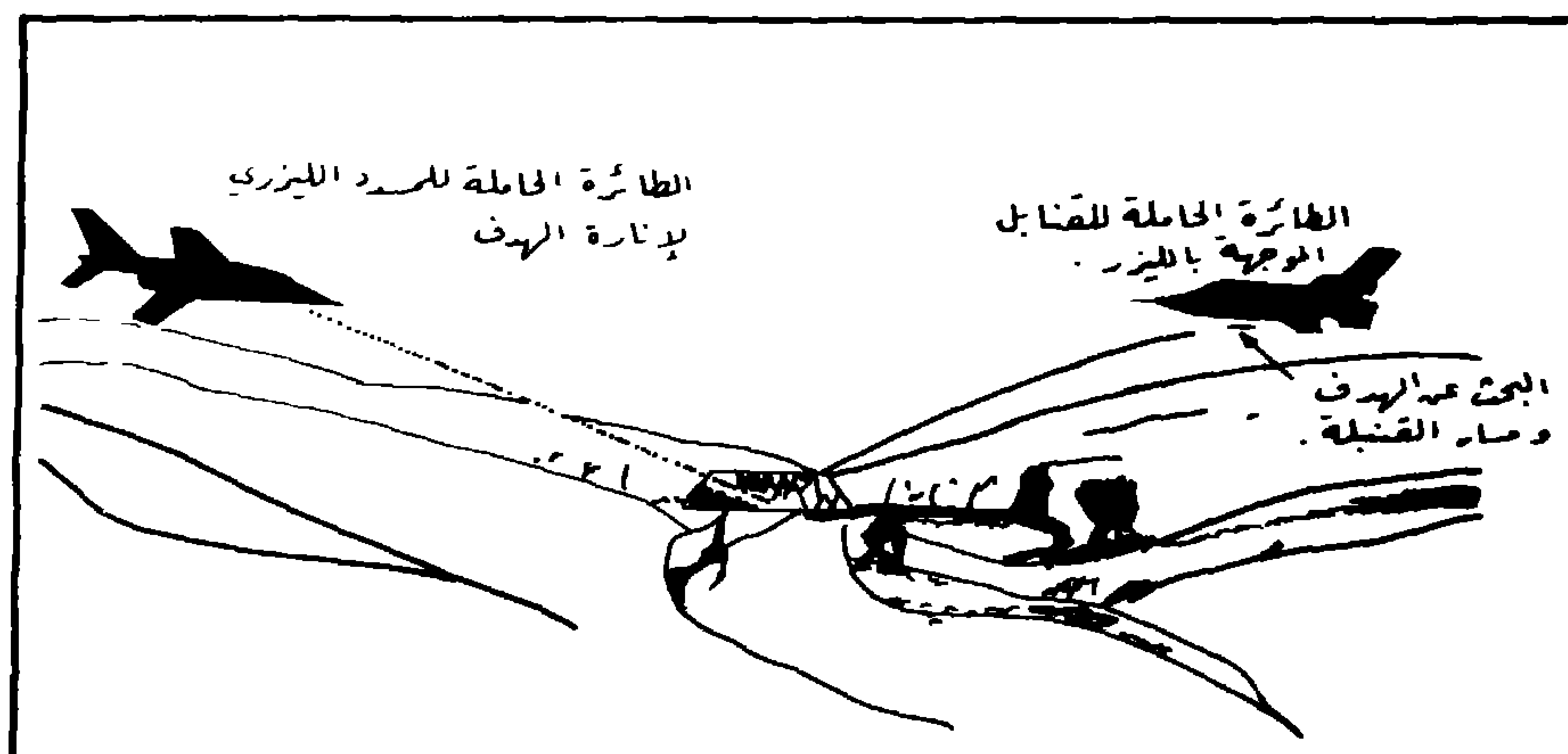
وأثبت الليزر أهميته الكبيرة في عدة مجالات علمية وتكنولوجية: في أجهزة التحليل الطيفي، وأجهزة التحليل المكروية، وأجهزة التصوير ذات السرعة العالية، والتصوير المكروي، وأعمال لحام المعادن الدقيق، وفي أعمال الحفر أو النقش.

أما في المجال العسكري فقد كان لليزر تطبيقات هامة، ولكن استخدام أشعة الليزر في هذا المجال يختلف اختلافاً كلياً عن الاستخدامات المدنية. ومن أهم التطبيقات العسكرية لليزر هو: التوجيه الدقيق للأسلحة، مثل توجيه القنابل الذكية (SMART BOMBS)، أو القنابل الموجهة بالليزر (LASER GUIDED BOMBS) مثل القنبلة «ايفواى» الأمريكية الصنع التي أنتجت وصنعت من قبل شركة تكساس انسترومنت الأمريكية، والصواريخ الموجهة بالليزر مثل الصاروخ الأمريكي «مافريك» (AGM-65) صنع شركة هيوز الأمريكية:

جهزت هذه الصواريخ والقنابل بأجهزة الملاحقة الليزرية (TRACKERS) التي تقوم بالتبييت (HOMING) على الأشعة الصادرة عن الهدف الذي ينار بشعاع ليزري آخر من جهاز خاص يسمى جهاز التسديد (الإنارة) الليزري (LASER DESIGNATOR).

إن التكتيك المستخدم عادة لإطلاق القنبلة الذكية هو كما يلي: تستخدم هذه العملية طائرتان، الأولى مجهزة بجهاز الإنارة (المسدد) الليزري الذي يقوم بإنارة (إضاءة) الهدف بشعاع ليزري مرمز بطريقة خاصة، بينما تقوم الطائرة الثانية بإطلاق القنبلة المبرمجة مسبقاً، حيث تقوم بالتبييت على الطاقة الليزرية المنعكسة عن الهدف المنار بالطائرة الأولى، لتصيب الهدف بدقة عالية، ويمكن حمل المسدد الليزري على حوامة، أو حمله بواسطة الجنود المراقبين الموجودين على الحد الأمامي.

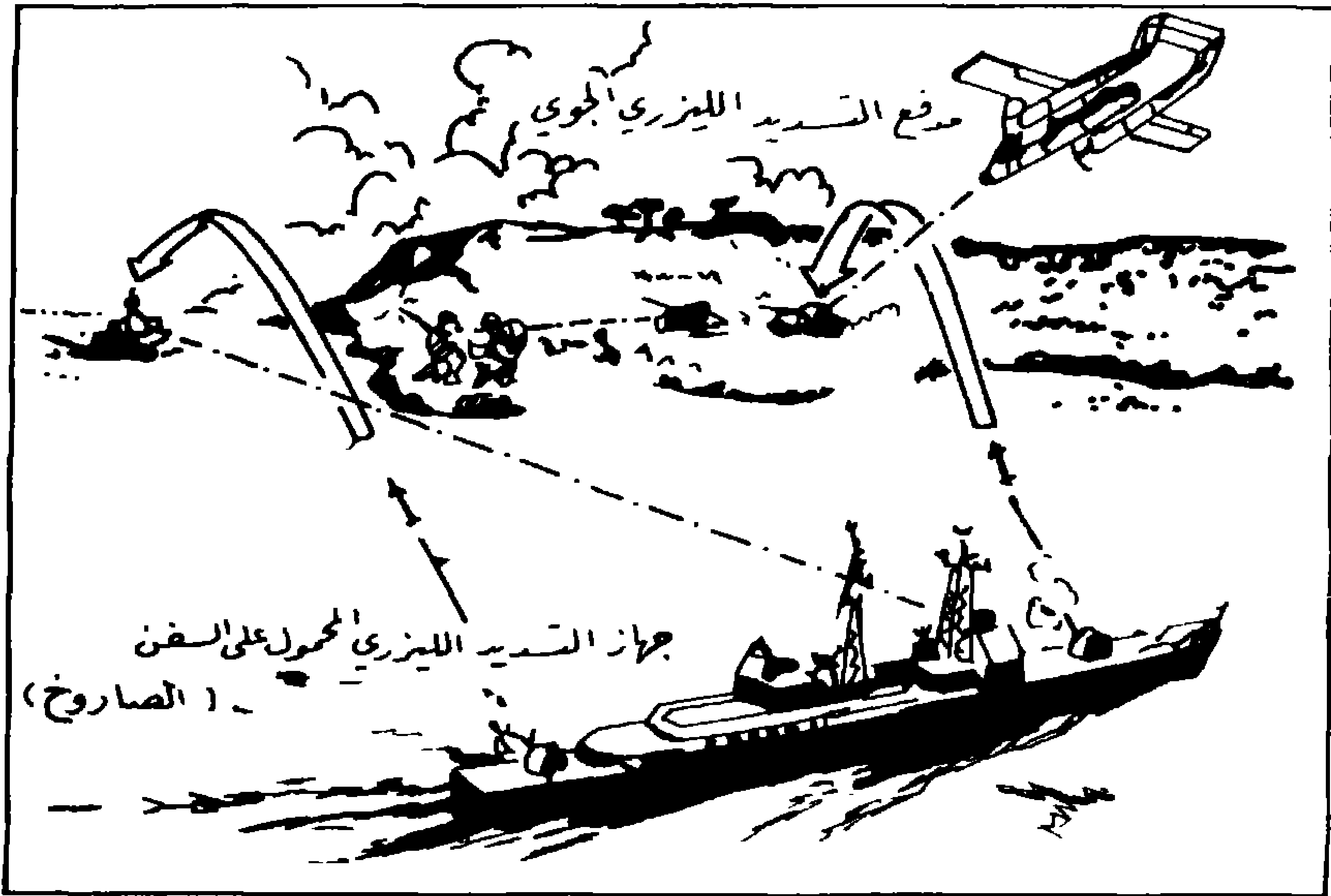
إن الترميز بالنسبة لأشعة الليزر يعني توليد نبضات حسب سلسلة معينة مختلفة الأطوال والفترات وذلك حسب البرنامج الموضوع لكل عملية معينة، أما بالنسبة للصاروخ (AGM-65) فإنه يمكن تثبيت الرمز لكل صاروخ مع جهاز تسديد ليزري جوي أو أرضي واحد، وبذلك يمكن إجراء عدة عمليات إطلاق بآن واحد في منطقة واحدة.



الشكل ٦٥ : مهاجمة الهدف بالقنابل الذكية باستخدام طائرتين.

لقد تم استخدام هذه القنابل الجديدة خلال السنوات الأخيرة للحرب الفييتنامية، وقد تم تدمير جسر «ثان هاو» الذي يبعد مائة كيلومتر عن هانوي بواسطة هذه القنابل التي أثبتت فعاليتها آنذاك.

كان الجسر يقع في منطقة هامة ويشكل المفتاح لهذه المنطقة، ولذلك قامت الطائرات الأمريكية بهجمات متكررة عليه باستخدام القنابل العادية دون تحقيق أي نجاح، إلى أن تم تدميره في ٢١ أيار من عام ١٩٧٢ بقنبلة واحدة موجهة ليزرياً. وفي الثامن من حزيران من العام نفسه أعلنت أمريكا أنها دمرت ١٥ جسراً استراتيجياً هاماً بواسطة القنابل الليزرية، وبذلك أبطأت تقدم الأرتال من العربات تقدر بحوالي ٣٠٠٠ عربة فييتنامية شمالية كانت تحمل الإمدادات لثوار الفيتكونغ.



الشكل ٦٦ : الأسلحة البحرية الموجهة بالليزر.

واستخدم الليزر أيضاً في توجيه الصواريخ لإكسابها الدقة العالية في الإصابة. وهناك تطبيق عسكري هام لليزر وهو استخدامه في عملية الكشف وقياس المسافة (LASER DETECTING AND RANGING)، (LADAR) وهذا يتضمن ربط الليزر والرادار بعملية

موحدة للاستخدام في عدة مجالات في أيامنا هذه، مثل: توجيه المقذوفات، بما في ذلك قذائف المدفعية، وتحديد مواقع الأقمار الصناعية، وفي أنظمة الملاحة الدقيقة.

وباختصار يستعمل في جميع العمليات التي لا يستطيع الرادار إعطاء الدقة الكافية فيها لوحده.

وقامت البحرية الأمريكية وتشكيلات مشاة البحرية الأمريكية مؤخراً بإجراء تجارب عديدة على استخدام الليزر لتوجيه قذائف المدفعية البحرية وذلك خلال العمليات البرمائية.

وتبين من استخدام هذه الأنظمة الجديدة (أنظمة الليزر) أن كل طلقة تطلق كانت تصيب هدفها، وهذا قدم اقتصاداً كبيراً في استهلاك الذخائر، كما أن هذا الاختراع الجديد سيعطي أبعاداً جديدة للمعارك البحرية.

التلفزيون العامل على مستوى الضوء الخافض: (L.L.L.TV.)*

من المعلوم أن الحصول على المعلومات الدقيقة عن الهدف لمهاجمته، وكذلك فحص المنطقة المحيطة به وتدقيقها هو مطلب أساسي لجميع العمليات العسكرية. ومنذ زمن طويل يحاول القادة العسكريون استخدام جميع الوسائط والتقنيات المتوفرة للوصول إلى هذه النتيجة.

فمثلاً يستطيع الرادار كشف هدف ما، وإعلامنا عنه، ولكنه لا يستطيع أن يخبرنا ما طبيعة هذا الهدف، وما المادة المصنوع منها...... الخ.

لقد رأينا كيف أن وسائل الأشعة تحت الحمراء تعطينا فكرة عن طبيعة الهدف حتى في الظلام الحالك. وفي أيامنا هذه مع استخدام تقنيات الرؤية الحديثة، فقد أمكن رؤية الهدف بوضوح تام في الظلام كما في ضوء النهار.

وتعتبر تقنية استخدام التلفزيون العامل على مستوى الإضاءة المنخفضة (L.L.L.TV.) لتحسين الرؤية البشرية في ظروف الرؤية المحددة هي الأكثر استخداماً في أيامنا هذه.

---

* ــ LOW LIGHT-LEVEL. TV.

تتم عملية تكبير الصورة (الخيال)، بتكبير جزيئات الضوء المحيطة، مثل الضوء الضعيف المنعكس عن القمر أو النجوم التي تكون موجودة دائماً في الجو.

لقد تم تطوير أول أجهزة تقوية الصورة (الخيال) في نهاية الخمسينيات، ولكنها كانت كبيرة جداً وثقيلة الوزن وغير عملية لاستخدامها عسكرياً في الميدان. ولكن الاهتمام بهذه الأجهزة بقي مستمراً نظراً لاستخدامها الواسع من قبل علماء الفلك لمراقبة الفضاء، وخاصة في أثناء طيران مركبات الفضاء. واستخدمت مقويات (مكبرات) الصورة (الخيال) في المجال العسكري في عام ١٩٦٥، واستمرت عملية تطوير هذه المعدات حتى يومنا هذا، وبواسطة التقنيات المتطورة والتكنولوجيا الحديثة في هذا المجال فإنه يمكن رؤية الضوء الصادر عن السيجارة على مسافة تصل حتى أربعة كيلومتر وأكثر، وتلي ذلك خطوات أخرى في مجال تقنية الرؤية الليلية، أهمها استخدام مقويات الصورة مع التلفزيون التي قادت إلى تطوير النظام التلفزيوني وإنتاجه الذي يعمل على مستوى الضوء الخافت، وكان لذلك فائدة مزدوجة وهي إمكانية تقوية مستوى الضوء إلى ست مرات على الأقل، وفصل أجهزة الرؤية عن أجهزة التكبير والتلفزيون، وبذلك يصبح ليس من الضروري على المشاهد الذي يعمل على النظام أن يعتاد الرؤية في الظلام، وبذلك أمكن استخدام نظام تلفزيوني ذي مستوى الضوء الخافت من تقوية ضوء النجوم الضعيف، ليتمكن بعد ذلك من رؤية منطقة بوضوح كامل في الليل كما نراها في ضوء النهار تقريباً.

ويستخدم النظام التلفزيوني (L.L.L.TV.) اليوم بشكل واسع في الطائرات والحوامات ليقدم للطيار الرؤية الليلية المناسبة للطيران الليلي، بما في ذلك الإقلاع والهبوط والملاحة ومراقبة العمليات التكتيكية في الليل، وفي حالات الرؤية الضعيفة، كما استخدمت مقويات الصورة أيضاً في مناظير الغواصات (بيروسكوب) وخاصة في الغواصات الحديثة.

وهناك نظام تلفزيوني محمول جواً، أصبح واسع الاستخدام في مختلف العمليات العسكرية، وهو نظام التسديد التلفزيوني الذي يستخدم أيضاً في أحوال الرؤية العادية، وهو ذو تصميم بسيط، ويستخدم عدسات تقريب قوية ذات بعد محرقي متغير. وتمكن العامل من تمييز الأشخاص والمشاة على الطرق من ارتفاع آلاف الأمتار، كما يستطيع العامل مشاهدة الهدف من ارتفاع مناسب، ويعتمد ذلك على أنظمة الدفاع ضد الطائرات، فعندما يقوم

العامل بالتقاط صورة الهدف على الشاشة باستخدام الكاميرا التلفزيونية، فإنه يقوم بإطلاق القنابل أو الصواريخ مستخدماً الكاميرا التلفزيونية لإبقاء صورة الهدف ضمن إطار الشاشة، لتوجيه هذه القذائف بإشارات اللاسلكي الموجهة.

وانتشر استخدام القنابل الموجهة تلفزيونياً في الأعوام الأخيرة من الحرب الفييتنامية، وخاصة من قبل الطائرات العاملة على حاملات الطائرات الأمريكية التي تم تجهيزها بالقنابل التلفزيونية (AGM-62) من طراز «وول آي» (WALL EYE)، والتي كانت مناسبة جداً لتدمير الأهداف التي كان يصعب تدميرها بالقنابل والأسلحة العادية، مثل: الطرق، وجسور السكك الحديدية، واستفادت المدفعية من استخدام معدات (الإليكتروبصرية) في أيامنا هذه، وتمكنت من تصحيح مسارات القذائف في أثناء طيرانها على محاركها.

المعاكسة الإليكترونية لأنظمة الإليكترو البصرية

لقد أدى الاستخدام الواسع لأشعة الليزر والتلفزيون العامل على مستوى الضوء الخافت، وكما هو الحال في الرادار وأنظمة الأشعة تحت الحمراء إلى ظهور المعاكسة الإليكترونية وتطويرها، ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية المناسبة لهذه الأنظمة، وبما أن الليزر والتلفزيون يقعان في حقل البصريات الإليكترونية (ELECTRO-OPTIC) فإن معاكستها اليكترونياً تسمى بالمعاكسة الإليكترو بصرية (ELECTRO-OPTIC COUNTER-MEASURES)، كما يطلق عليها أحياناً «اوبتو اليكترونيك» (OPTOELECTRONIC)، وللتمييز بين الاثنين فقد حدد استخدام «الابتو اليكترونيك» للاتصالات وأنظمة المعلومات، أما «اليكترو اوبتيك» فهي تخص أنظمة الأسلحة والمعاكسات الإليكترونية الخاصة بها.

وبما أن شعاع الليزر موجه بشكل عال ودقيق، لذلك فإنه من الصعب اعتراضه بالطرق العادية، ولكن ولكونه يعمل ضمن عصب ترددية محدودة فإنه يمكن خداعه بسهولة.

إن أكثر التقنيات المستخدمة لخداع الليزر، هي استخدام شعاع ليزري آخر له مواصفات الشعاع نفسه المراد خداعه ولكن باستطاعة أكبر، حيث يتم وضع مرسل ليزري في نقطة ما، مناسبة وبعيدة عن الهدف المراد حمايته في حدود الأمان. وعند إطلاق القذيفة أو

الصاروخ الليزري على الهدف، فإن الباحث المركب على القذيفة أو الصاروخ سيقوم بالتوجه نحو المصدر الليزري المرتد عن الهدف نتيجة إنارته، ولكنه سيتجه حتماً نحو مصدر الطاقة الأقوى، وبما أن شعاع جهاز المعاكسة هو أقوى بكثير من الشعاع المرتد عن الهدف فإن الصاروخ سيتجه إليه مبتعداً عن الهدف الحقيقي، ليصيب منطقة أخرى غير الهدف. ويمكن استخدام المعاكسة السلبية ضد الليزر (PASSIVE C.M.)، والتي تتضمن التقليل من فعالية الإشعاعات الليزرية، باستخدام خلائط الايرسول، أو الدخان أو الخلائط الكيميائية أو المواد الكيميائية الماصة أو المشتتة للطاقة الليزرية.

أما المشكلة الكبيرة فهي في إيجاد معاكسات اليكتروبصرية لمعاكسة الأنظمة التلفزيونية والأنظمة البصرية بشكل عام، وذلك بسبب وجود العين البشرية.

إن أحد أنواع هذه المعاكسات الإليكتروبصرية السلبية هو استخدام «الألياف البصرية» (OPTICAL-CHAFF)، التي تعمل على نفس مبدأ التشاف المعدنية نفسه الذي يستخدم ضد الرادارات منذ الحرب العالمية الثانية وحتى يومنا هذا، ويتم ذلك بقذف كميات هائلة من الرقائق المعدنية البراقة (اللامعة) من الطائرة أو السفينة لدى مهاجمتها، لتسبب انعكاسات ضوئية قوية جداً، تقوم بإشباع الكاميرا التلفزيونية الخاصة بنظام البحث الإليكتروبصري المعادي ضوئياً، وتمنعها من رؤية أو تمييز أي شيء.

وهنا يجب الإشارة إلى أن معاكسة العين البشرية عملية صعبة، ولكن يمكن استخدام الانعكاسات الضوئية عن طريق توجيه الطاقة الضوئية الساطعة مباشرة وتضللها عن رؤية موقع الهدف بالإضافة إلى تسبب الضرر في العين، كما يمكن توجيه أشعة الليزر مباشرة نحو العين البشرية التي تقوم بتوجيه الأسلحة باستخدام العدسات الخاصة، مسببة التلف الكامل لشبكية عين الإنسان.

الأسلحة الليزرية ذات الطاقة العالية

لقد أثبت الليزر فعاليته كنظام لتوجيه الأسلحة والقذائف، ولكن الجهود لتطوير سلاح ليزري فتاك، كنوع من «أشعة الموت» لم تكلل بالنجاح حتى الآن، ومع ذلك فإن القوى العظمى مستمرة وتسعى جاهدة لبلوغ هذا الهدف.

ومع جميع الاحتمالات فإنه يمكن تطوير نظام ليزري مضاد للأشخاص «أشعة الموت» محمول دون تشكيل صعوبة بالغة، وعند إنتاج مثل هذا النظام فإنه سيكون فتاكاً جداً بلا شك، ورغم الحقيقة التي تبين أنه لم يتم الوصول إلى إنتاج مثل هذا النظام حتى الآن، لعدة أسباب منها: أن معاكسة هذا النظام ستكون عملية سهلة، ويمكنها تحييد أو تخفيض فعالية هذا السلاح، إضافة إلى أن تكاليف تصنيع هذا السلاح ستكون باهظة جداً بالنسبة للاستخدام كسلاح فردي.

وإذا فرضنا وجود هذا السلاح الذي سيستخدم شعاع الليزر «شعاع الموت»، فإنه يمكن استخدام مرآة عاكسة لعكس الشعاع ورده بسهولة إلى مصدره، أو يمكن تجنب مثل هذا الشعاع بالالتجاء خلف جدار مثلاً، أو استخدام أنظمة الايرسول، أو سحب الغبار أو الدخان الكثيف، والتي يمكن توليدها بسهولة برمي القنابل اليدوية، وبذلك يمكن إعماء نظام التسديد الليزري وإبطال فعالية هذا السلاح.

وركزت القوتات العظميان جهودهما في أيامنا هذه لتطوير نظام ليزر ذي طاقة عالية تصل استطاعته من ٥ إلى ١٠ ميغا واط، وهو أقوى بكثير من أي نظام ليزري موجود حتى الآن، وسيكون مثل هذا السلاح قادراً بشكل عملي على إرسال نسبة عالية من القدرة في الجو وتركيزها على الأهداف ذات السرعات العالية مثل الصواريخ والطائرات ذات السرعات فوق الصوتية، من أجل إعطابها أو تخريب أنظمة التوجيه، وذلك بفضل التأثير الحراري.

وتبذل القوى الجوية في الدول العظمى الجهود لتطوير مثل هذه الأسلحة لاستخدامها كوسيلة لحماية قاذفاتها من الصواريخ: (جو ــ جو)، (أرض ــ جو)، وخاصة في الحالات التي تكون فيها أنظمة المعاكسة الإليكترونية التقليدية غير قادرة على تقديم الحماية اللازمة للطائرات عند اختراقها للأجواء المعادية.

أما القوى البحرية فتعتبر أسلحة الليزر العالية الاستطاعة وسائل ثمينة لمعاكسة الصواريخ المضادة للسفن، بما في ذلك صواريخ «كروز»، وصواريخ «سي سكيمرز» التي تطير على ارتفاعات منخفضة.

وأخيراً تأتي القوى البرية، حيث تعتبر أن مثل هذا السلاح سيؤمن لها الدفاع الجوي القريب ضد جميع أنواع الطائرات المهاجمة.

إلا أنه لتحقيق مثل هذا السلاح ووضعه في الاستخدام العملي، فإن هناك عدداً من الصعوبات يجب التغلب عليها. وتتلخص الصعوبة الأولى في تحويل أجهزة الليزر ذات الاستطاعة العالية من عملها في ظروف المخابر إلى العمل في الظروف الميدانية الصعبة، مثل استخدامها في العربات العسكرية أو الحوامل الأخرى المختلفة والتي تقابلها في هذه الحالة متطلبات القدرة (قدرة التغذية) المحدودة، وكذلك مشكلة الحجم والوزن.

أما الصعوبة الثانية الواجب التغلب عليها فهي مشكلة تبعثر الطاقة في الجو، التي تكون قوية جداً عند أطوال الأمواج الليزرية، وكما هو الحال في الأشعة تحت الحمراء فإن الجو يقلل بشكل كبير من انتشار الأمواج الليزرية، وبالتالي يقلل من مدى أي إشعاع ليزري حتى في حالات الإشعاعات القوية. ويمكن التغلب على هذه المشاكل جزئياً باستخدام الأسلحة الليزرية على الارتفاعات العالية، أو بشكل أفضل في الفضاء الخارجي حيث لا يوجد أي امتصاص للطاقة هنا.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية تم تحويل عدد من الطائرات طراز (بوينغ سي ــ ١٣٥) «ستراتو ليفتر» (طائرة نقل استراتيجية) إلى مخابر ليزر جوية للقيام بالأبحاث على استخدام أسلحة الليزر وتركيبها في الارتفاعات العالية.

وتم تجهيز هذه الطائرات بمولدات الليزر ذات الاستطاعة العالية وأنظمة التسديد والملاحقة الليزرية.

وبتاريخ ٦ أيار عام ١٩٨١ انفجرت إحدى هذه الطائرات في أثناء طيرانها فوق ولاية ميريلاند، وذلك في أثناء تنفيذ بعض التجارب السرية. وفي الفترة نفسها تم تنفيذ تجارب على مقاعد الاختبار لإطلاق أشعة الليزر على الطائرات المسيرة التي تمكنت من إسقاطها بنجاح في حالات مختلفة.

وباستخدام أنواع مختلفة من المولدات الليزرية تم إجراء عدد من التجارب في حقل لتجارب للصواريخ في «وايت ساندرز»، حيث تم إجراء الأبحاث على التأثيرات والتلف

الذي تسببه أشعة الليزر على المعادن المختلفة مثل: الفولاذ، الألمنيوم .... الخ، والتي تصنع منها الأهداف عادة.

إن تطوير سلاح ليزري قوي من قبل مصانع الدفاع الأمريكية سوف يستغرق وقتاً طويلاً. كما أن حيازة مثل هذه الأسلحة من جانب واحد من القوى العظمى سوف يؤثر بشكل كبير على ميزان القوى الحالية، ومن أجل تلك الأسباب التي ذكرت فقد خصصت أمريكا مبالغ طائلة وجهوداً كبيرة للأبحاث وتطوير أنظمة المعاكسة المناسبة لحماية نفسها وذلك في حال ظهور أسلحة ليزرية فتاكة على الساحة.

الأسلحة العاملة على الترددات المنخفضة جداً

(VERY LOW FREQUEN CY WEAPONS)

بعد موت العالم تسلا في عام ١٩٤٣ قامت الولايات المتحدة الأمريكية بإعادة تقييم اكتشافات هذا العالم من الناحية العسكرية والفنية، ووافقت الولايات المتحدة الأمريكية على إرسال جميع أوراقه الخاصة إلى يوغوسلافيا بناء على طلب الأخيرة. وحالما وصلت تلك الوثائق إلى يوغوسلافيا، قام أخصائيو المخابرات الروسية بشكل سري بدراسة هذه الوثائق وفحصها، وحصلوا على نسخة من جميع الدراسات والمشاريع ذات الأهمية الكبرى.

واهتم الاتحاد السوفييتي بشكل جدي بأبحاث تسلا، وتابع البحث في السنوات اللاحقة آملاً في الحصول على سلاح جديد مميت (سلاح الموت)، هذا السلاح الذي سيكون له تأثير مدمر دون شك، في حال تحقيقه، ولكن سيكون هناك صعوبات لتطويره إلى المستوى العملي.

وكان تسلا في أثناء عمله في دراسة ملفات التحريض قد درس إمكانية إرسال الطاقة الكهربائية على مسافة معينة دون استخدام النواقل العادية.

وافترض تسلا في أثناء دراسته أن الأرض يمكن أن تستخدم كناقل من خلال التوافق الضخم الذي تشكله الأرض، والتي تستطيع إشعاع الاهتزازات عند أطوال موجات معينة. وطبقاً لنظريته هذه، فقد كان من الممكن إرسال إشارات على الترددات المنخفضة جداً

(٦ ـــ ٨ هرتز) عن طريق استخدام الأرض، وباستخدام أمواج عمودية تبثها الأرض نفسها.

وفي العام ١٨٩٩، وفي «كولورادو سبرينغ» في الولايات المتحدة الأمريكية، كشف تسلا النقاب عن ملف تحريض أكبر بكثير من أي ملف موجود في ذلك الحين، واستطاع تسلا باستخدام هذا المحول إنارة مئات المصابيح على مسافة حوالي أربعين كيلومتر، وذلك بإرسال الطاقة الكهربائية عبر الأرض، دون استخدام أية نواقل كهربائية.

كما طور نظريته القائلة بأن الإشارة القريبة من تردد الطنين (وليكن ثمانية هرتز)، تستطيع المرور عبر الأرض، ويمكن التقاطها على الجانب الآخر، والسبب في ذلك أن انتشار الإشارة نفسها سيتأثر بالأمواج العمودية المنطلقة من الأرض، ويعتقد بعض الخبراء الأمريكيون أن من الممكن أن يكون السوفييت قد استخدموا مثل هذا النظام في تحريض ظواهر الاهتزازات للكرة الأرضية، والتي قد تسبب الاهتزازات الأرضية في بعض المناطق.

وهنا تجدر الإشارة ومن أجل الحصول على نظام يحرض الاهتزازات الأرضية، فإنه يجب توفر استطاعة طاقة هائلة، بالإضافة إلى هوائيات ضخمة.

وفي الحقيقة فإنه يجب بناء هوائي يتألف من ٢٠ كيلومتر من صفائح النحاس، لتشغيل نظام يحرض الاهتزازات الأرضية بحجم الاهتزازات التي حصلت في بكين عام ١٩٧٧.

ويعتقد الأمريكيون أن الفرضية القائلة بأن الروس قد طوروا سلاحاً جديداً يستخدم التردد المخفض جداً معتمدين على نظريات تسلا، قد تحققت.

يعمل هذا السلاح على تردد مقداره ٨ هرتز، وهو قريب جداً من اهتزازات العقل البشري (تقاس الفعالية الكهربائية للعقل البشري لأغراض التشخيص بواسطة راسم الدماغ الإليكتروني، وهي عبارة عن إشارات ذات أمواج جيبية تعمل على تردد متوسط مقداره ١٠ هرتز، بسعة قدرها من ١٠ ـــ ٥٠ ميكرو فولط).

ويمكن لهذه الإشارات أن تتداخل مع عمل العقل البشري كما هو الحال في المعاكسة الإليكترونية على أجهزة اللاسلكي والرادار.

إن هذه الإشعاعات النبضية العاملة على مثل هذا التردد ، إذا سلطت على الإنسان ، يمكن أن تسبب تأثيراً يتراوح بين الخمول والإحباط وبين الاستفزاز والعدوانية .

ويعتقد الأمريكيون أيضاً أن السوفييت قد صنعوا أجهزة إرسال خاصة تعمل على هذا التردد ، في مصانع ريغا وغوميل .

وتجري في الولايات المتحدة الأمريكية الآن دراسات حول هذا الطنين لإنتاج أنظمة اتصال مع الغواصات الغاطسة تحت الماء .

إن لهذا السلاح خصائص معينة لم يتنبأ بها تسلا عند إجراء بحوثه ، ويستخدم هذا السلاح أنواعاً مختلفة من إشارات الطنين ، التي تتشكل في الفضاء الواقع بين سطح الأرض والطبقة الجوية المتأينة الدنيا ، ويمثل هذا النظام يمكن إرسال أشعة تسلا عبر الأرض ، إضافة إلى إرسالها حولها .

وقد تمت دراسة تأثير الحقل الكهرطيسي على الجسم البشري في الدول الغربية ، وذلك باستخدام معدات قياس اليكترونية عالية الحساسية .

وتم اكتشاف أن للعقل البشري ولقلب الإنسان نشاطاً مغناطيسياً معيناً ، وكان لهذا الاكتشاف تأثير جيد في عالم الطب وأجهزة تخطيط الدماغ والقلب .

كما ظهر حديثاً الاهتمام الكبير في دراسة تأثير الحقل الكهرطيسي ذي عصب التردد الدنيا (E.L.F) والتي تتراوح بين ثلاثة هرتز وثلاثة كيلو هرتز على عالم الأحياء ، وتبين أن التداخلات الكهرطيسية الجوية تقع ضمن عصبة التردد هذه ، وتشبه هذه الترددات ونغمتها لتلك الموجودة في عالم الأحياء .

كما تم إجراء تجارب عديدة لاختبار حدود الحساسية لهذه الترددات عند بعض الحيوانات ، ولوحظ انخفاض شديد في نشاط الطيور عند تعريضها لحقل كهرطيسي يقع تردده بين ٧ر١ هرتز و ٥ هرتز ، وازدياد هذا النشاط عند تردد مقداره ١٠ هرتز . كما تبين أن العديد من الأسماك تتحسس في مجال الترددات الواقعة بين ١ر٠ هرتز و ١٠ هرتز . وهناك تقرير للعالمين « دوي وير » ، « واتمان » يقول إن السلوك البشري سيتأثر بشكل كبير عند

تعريضه للحقل الكهرطيسي العامل عند هذه العصبة من التردد، وينطبق ذلك على الأسس الفيزيولوجية للجملة العصبية والغدد الصماء للإنسان.

وباختصار فإنه يمكن تصور سلاح يعمل على التردد المنخفض جداً كوسيلة لمعاكسة تصرف الجنس البشري، أو سلاح السيطرة عليه، ولكن وبافتراض أن مثل هذا السلاح سيتم تطويره وإنتاجه في يوم من الأيام، فإنه لن يكون من الصعب الحصول على الطاقة والتردد المنخفض لوضع أنظمة معاكسة المعاكسة الإليكترونية الفعالة لحماية العقول البشرية من هذا الخطر الذي يكمن خلف ذلك الطيف الكهرطيسي.

الليزر ذو الإليكترون الحر واستخدامه في أعمال الحرب الإليكترونية

هو عبارة عن جهاز قادر على توليد استطاعة خارقة في مجالات ترددية لم يتم الوصول إليها سابقاً، ومن خلال التطور في إمكانات تكبير الضوء، فإن هذا الليزر ذا الإليكترون الحر، يخرج عن نطاق نظام الأمواج الميكروية المشكلة بطرق التوليد التقليدية، حيث يمكن توليد ترددات عالية، وطول أمواج متناهية في القِصَر.

يتكوّن الليزر التقليدي عادة بإدخال نبضة كهربائية عالية الاستطاعة إلى تجويف مجهز في إحدى طرفيه بمرآة عاكسة كلياً، وفي الطرف الآخر بمرآة نصف شفافة، كما ويكون هذا التجويف مملوءاً بوسط مكبر: غازي أو مائع أو جامد. تتفاعل النبضة الكهربائية مع ذرات الوسط المكبر، وتدفع الإليكترونات المتماسكة مع نواة الذرة إلى مستوى طاقة أعلى. وكلما كان هذا المستوى أعلى، كان سقوط هذه الإليكترونات أقسى، وفي الحين الذي تسقط فيه هذه الإليكترونات المتهيجة إلى مستوى طاقة أدنى، فإنها تشع «فوتونات»، وتحمل هذه الفوتونات معها قدرة تظهر كضوء وهاج.

ترتد هذه الفوتونات التي تم تحريرها إلى الأمام وإلى الوراء نتيجة الانعكاس بين مرآتي التجويف، وعند كل انعكاس يتسرب جزء قليل من الضوء خارج المرآة نصف الشفافة الموجودة في أحد طرفي التجويف، أما البقية المتبقية من الضوء فتتابع في التذبذب وتتزايد في الشدة، وهذا ما يؤدي إلى تكبير الضوء بواسطة التهيج الإشعاعي للإليكترونات أو ما يسمى «بالليزر» (LASER) حيث تتكون هذه الكلمة من الأحرف الأولى للكلمات التالية:

(LICHT AMPLIFICION BY STIMULATION OF ELECTON RADIATION)
ويتزايد هذا التكبير إلى الحد الذي يجعل الليزر يقذف شعاعاً ضوئياً ضيقاً، ولكنه فائق التركيز.

أما الليزر ذو الإليكترون الحر فهو في الحقيقة عبارة عن تحريف لهذه التكنولوجيا الحقيقية والمجربة، والتي تم ذكرها، ففي الليزر ذي الإليكترون الحر، فإن شعاعاً من الإليكترونات السريعة الحركة (بدلاً من الإليكترونات المتماسكة مع نواة في وسط التكبير المستخدم في الليزر التقليدي)، يتم قذفه ضمن منظومة من المغانط المتناوبة الاستقطاب (موجب ـ سالب ـ موجب..... الخ)، موضوعة ضمن تجويف ضوئي طنان (RESONANT) (انظر الشكل)، وبفعل الحقل المغناطيسي تأخذ الإليكترونات مساراً متعرجاً، ونتيجة لهذه الحركة يتم الحصول على الفوتونات بطريقة هز الإليكترونات التي أصبح ترابطها ضعيفاً مع نواة الذرة، ويتم تجميع الشعاع على شكل رزمة وبطول موجة يتحدد بالمسافة بين المغانط الموجودة في المنظومة.

ما هي أهمية هذه الفوتونات

تتصل مع الشحنات الكهربائية للإلكترونات خطوط طويلة، وهذه الخطوط الطويلة هي الحقل الكهربائي، وإن مسار حركة الإليكترون الحاد الانعراج إلى الأمام والخلف بين المغانط المتناوبة الاستقطاب هو شبيه بخيط يمسك من أحد طرفيه ويهز فتتشكل أمواج راحلة، وكذلك فإن تعريج خط الحقل الكهربائي للإليكترون يولد موجة ذات إشعاع كهرطيسي، وبأخذ اليكترون آخر وجعل مساره متعرجاً بالتواتر نفسه للإليكترون الأول، فإنه يتم توليد موجة أخرى لها الطول نفسه. وفي حال كون الموجتين الأولى والثانية متطابقتين بالصفحة، فإن التكبير الناتج سيكون هائلاً.

وهذا يعني أنه عند تجميع الإليكترونات في رزم، فإن هذا التكبير يصبح مميزاً لأنه عند تعريج مسار عدد كبير من الإليكترونات وفي التواتر نفسه. وإن كان ذلك في رزمة واحدة أو عدة رزم مفصولة عن بعضها بمقدار عدد صحيح من طول الموجة، فإن القدرة التي تتحرر

تصبح مرعبة وفي حدود ملايين المرات (ميغاواط) ، وهذه الطريقة هي التي يحصل فيها الليزر على سحره .

وهناك موضوع آخر لنجاح الليزر ، حيث إن الإليكترونات التي تقذف عبر المغانط تسير بسرعة قريبة من سرعة الضوء ، وهنا تأتي النظرية النسبية لاينشتاين لتلعب دورها ، ذلك لأن الفاصل الحقيقي بين المغانط يظهر وكأنه ملتصق مع اتجاه سيرها ، ولذلك فإن الإليكترونات ستبدأ بالتجمع في فترات أقصر بكثير من طول الموجة المتوقعة ، وبالتالي فإن الأمواج التي أطوالها في المجال السنتمتري تصبح أقصر بكثير جداً ، وهذا يؤدي إلى زيادة التردد نتيجة القصر بطول الموجة .

إن الميزة الكبيرة الخاصة بالليزر ذو الإليكترون الحر لا تكمن فقط في قدرته على العمل بمردود عالٍ ضمن هذا المجال الواسع من الترددات والاستطاعة ، وإنما في القدرة على التبديل (التوليف) لهذا التردد والاستطاعة تماماً لتتلاءم والاستخدام المطلوب ، كما وأن القدرة في توليد التردد ابتداءً من المجال الأدنى للترددات الميكروية إلى ترددات في حدود المليون غيغا هرتز (١ غيغا هرتز = ١٠٠٠ ميغا هرتز) ، تجعل الليزر ذا الإليكترون الحر المرشح الأول للاستخدام في أعمال الحرب الإليكترونية ، فإذا ما جهزت سفينة حربية مثلاً بليزر ذي اليكترون حر (ذكي) ، فإنه يصبح بإمكان هذه السفينة إبطال أي هجوم جوي بالصواريخ ، وذلك عن طريق توليف هذا الليزر على تردد المستشعر نفسه لرأس الصاروخ المعادي (أي على طول الموجة اللاسلكية نفسها لهذا المستشعر) .

ويكون سيناريو عمل الإبطال على الشكل التالي :

ـــ تقوم طائرة مقاتلة معادية باختراق الدفاع لإطلاق الصاروخ الموجه رادارياً باتجاه السفينة ، وهنا يرد الطاقم الإليكتروني للسفينة على الصاروخ (الصواريخ) بأشعة الليزر ذي الاستطاعة العالية ، وعلى تردد المستشعر نفسه الموجود في رأس الصاروخ . وينتج عن ذلك إعماء كامل لنظام التوجيه في الصاروخ وبالتالي فإن هذا الصاروخ الذكي سينحرف عن مساره الصحيح ، كما يمكن في الوقت نفسه استخدام ليزر آخر ذي اليكترون حر مولف على التردد المناسب ، من أجل تعطيل الطائرة المهاجمة بواسطة الشعاع البصري المركز المدمر .

هذا وبالإضافة إلى استخدام الليزر ذي الإليكترون الحر لإحباط الهجمات الصاروخية المعادية عند أي تردد فإنه يمكن استخدام الليزر ذي الإليكترون الحر أيضاً لتحسين سلامة الاتصالات الصديقة في ميدان المعركة، وذلك بانتقاء تردد محدد، يتم امتصاصه بسرعة بواسطة الجو المحيط خارج مدى الاتصال المطلوب. وفي هذه الحالة يمكن للقادة الاتصال بوحداتهم القريبة دون الخوف من التقاط اتصالاتهم هذه من قبل العدو.

إن الليزر ذا الإليكترون الحر يتمتع بالعديد من المزايا يمكن استخدامها في مجالات متعددة أخرى، وينتظر هذا الجهاز غداً مشرقاً في الاستخدام، لنقل القدرة من الأرض إلى الفضاء (في أعمال حرب النجوم مثلاً).

إن القمر الصناعي الذي نفذت طاقته الكهربائية التي يستمدها من الخلايا الشمسية الموجودة على متنه، يمكنه الحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة بواسطة الليزر ذي الإليكترون الحر.

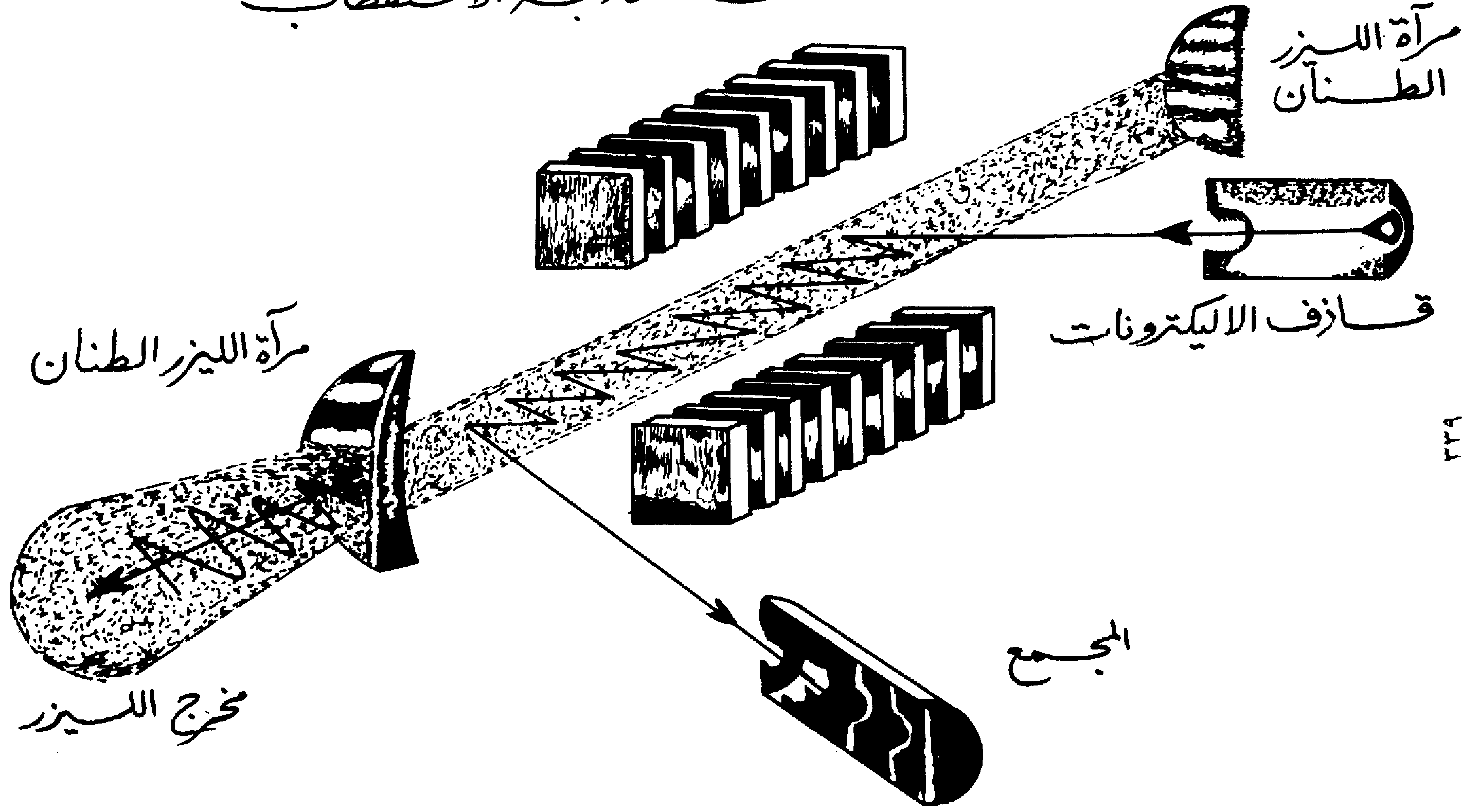
كما يمكن استخدام هذا الليزر بشكل مناسب ومثالي في برامج الدفاع الاستراتيجي في الفضاء، خاصة وأن المبادىء العسكرية تفضل استخدام الأنظمة المرنة الاستخدام، والمتعددة الأغراض. ويمكن استخدام هذا الليزر في أعمال المعاكسة الإليكترونية في الدفاعات ذات الخصائص المعروفة.

وعلى افتراض أن العدو يعلم بوجود هذا الليزر، إلا أنه لا يستطيع معاكسته، وذلك لعدم إمكانية معرفته لأطوال أمواجه (تردداته، والاستطاعة المستخدمة، ونوع العمل).

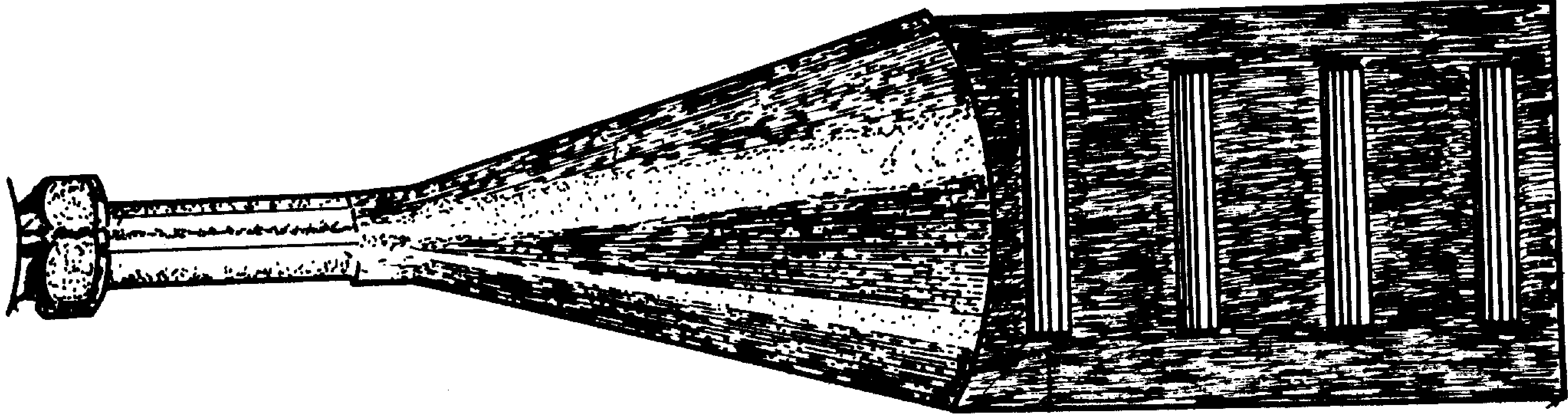
وهناك استخدام آخر لليزر ذي الإليكترون الحر، وهو عند تركيبه على قمر صناعي خاص فإنه يمكن استخدامه كرادار ملاحقة، والتعرف على الهوية، وبذلك يمكنه كشف الصواريخ عابرة القارات، وتوجيه الأسلحة، وربما استخدام ليزر ذي اليكترون حر آخر لتدمير هذه الصواريخ، وفي كلا حالتي الاستخدام كرادار ملاحقة أو سلاح تدمير أو إبطال، فإن العدو سيواجه الحد الكافي من الارتباك والشك في إمكانية النجاح في اختراق الدفاع.

وهكذا نرى أن الحرب الإليكترونية تدخل حقلاً تكنولوجياً جديداً باكتشاف الليزر

ذي الإليكترون الحر واستخدامه، لأن هذا الاكتشاف بدل وبشكل دراماتيكي الإمكانات المتوفرة حالياً في مجال المعاكسة الإليكترونية.



الشكل ٦٧ آ: مخطط مبسط لليزر ذي الإليكترون الحر.



الشكل ٦٧ ب: مخطط مجسم لبوق مخرج الليزر ذي الإليكترون الحر (الحجم الحقيقي تقريباً)

الفصل العشرون

الحرب الإليكترونية: في النزاعات الصغيرة والحروب المحدودة

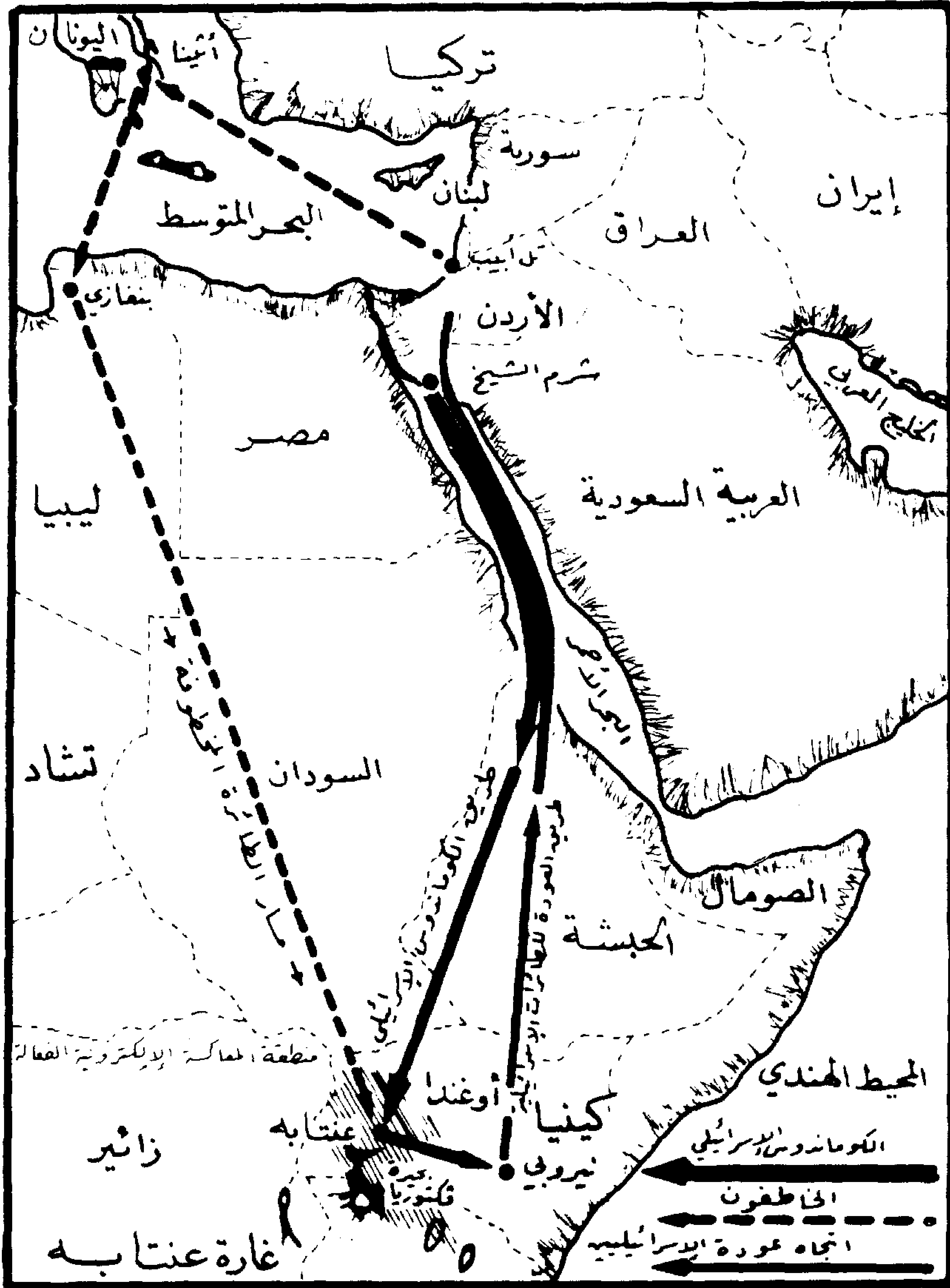
غارة عنتابة

لعبت الحرب الإليكترونية دوراً جيداً في عدد من الصراعات الصغيرة التي جرت أحداثها في السنوات الأخيرة، كتلك الصراعات التي سببها الإرهاب الدولي.

وهناك مثال واقعي على استخدام المعاكسة الإليكترونية في مثل تلك الصراعات الصغيرة كما تسمى الآن، وهي الغارة الإسرائيلية على «عنتابة»، عندما قامت قوة من المغاوير الإسرائيلية بإطلاق سراح عدد من الرهائن (١٠٢)، كانوا محتجزين في مطار عنتابة الذي يبعد حوالي ٢٠ كم عن كامبالا عاصمة أوغندا، لقد أثارت سلسلة الحوادث هده اهتمام العالم بأجمعه، وربما يتذكر الجميع تلك القصة، ولكن القليل يعرفون دور الحرب الإليكترونية (المعاكسة الإليكترونية) في هذه العملية، والذي ساهم في نجاح العملية الإسرائيلية.

في السابع والعشرين من حزيران عام ١٩٧٦ غادرت طائرة الخطوط الجوية الفرنسية (اير باص ـ آ ـ ٣٠٠) الرحلة رقم ١٣٩، مطار تل أبيب متوجهة إلى باريس عبر أثينا. وعلى متنها ٢٥٤ راكباً، وبعد إقلاعها من مطار أثينا مباشرة، قام أربعة عناصر من منظمة

التحرير الفلسطينية باختطافها، آمرين قائد الطائرة بالتوجه إلى بنغازي أولاً، ثم إلى مطار عنتابة .



الشكل ٦٨ : مخطط الغارة الإسرائيلية على مطار عنتابة .

قام الإسرائيليون بتشكيل مجموعة من قوات الكوماندوس الإسرائيلي، لإطلاق سراح الرهائن، وأرسل الإسرائيليون أربع طائرات نقل من طراز (سي ـ ١٣٠)، وطائرتين من طراز (بوينغ ـ ٧٠٧)، ويرافق هذه المجموعة عدد من طائرات (الفانتوم ف ـ ٤) في الجزء الأول من الرحلة، وبعد انتهاء المرافقة، طارت الطائرات (سي ـ ١٣٠) على ارتفاع منخفض جداً، فوق بحيرة فيكتوريا (انظر الشكل) وهبطت في مطار عنتابة، بينما بقيت الطائرتان (بوينغ ـ ٧٠٧) في الجو، كي تقوما بعمل مقر قيادة جوي طائر وتسيطر على كامل العملية، وتقوم بأعمال الاستطلاع الإليكتروني وتنفيذ المعاكسة الإليكترونية حسب الخطة المرسومة.

وبعد معركة عنيفة بين الكوماندوس الإسرائيلي وعناصر منظمة التحرير الفلسطينية، تم إطلاق سراح الرهائن ووضعهم على متن إحدى طائرات (سي ـ ١٣٠) التي أقلعت مباشرة وهبطت في مطار نيروبي، حيث تم إخلاء الجرحى. وبعد حوالي نصف ساعة أقلعت الطائرات الثلاث الأخرى بعد أن قامت بتدمير الطائرات الأوغندية الموجودة على الأرض.

لقد كانت رحلة العودة للطائرات الإسرائيلية تعني ثماني ساعات طيران، والتي كانت معرضة خلال تلك الفترة للمقاتلات الأوغندية، وبعض المقاتلات العربية، ولتجنب احتمال مهاجمتها جواً، قام الإسرائيليون باستخدام أجهزة التشويش المحمولة على الطائرات (بوينغ ـ ٧٠٧)، وتم إعماء جميع رادارات الحركة الجوية المحلية والمجاورة، وكذلك الرادارات المحمولة جواً، كما منعت بذلك أي تدخل من قبل القوات الجوية «لعيدي أمين». وتمكنت الطائرات الإسرائيلية من العودة بدون خسائر، وذلك بفضل استخدام معدات الحرب الإليكترونية التي كانت موجودة على طائرات (البوينغ ـ ٧٠٧).

الحرب الصينية ـ الفييتنامية

بعد عدة أسابيع من المناوشات المستمرة على الحدود، قامت القوات الصينية في الساعة ٣٠ر٥ من يوم ١٧ شباط ١٩٧٩، التي كان قوامها ٢٠ فرقة تدعمها مئات الطائرات ووحدات الدبابات والمدفعية، بعبور الحدود الصينية الفييتنامية، والبالغ طولها ١٢٠٠ كم.

ومع ان القادة الصينيين قد صرحوا مراراً بأنهم لا يريدون غزو فييتنام، وإنما يريدون تلقين الفييتناميين درساً، فقد سبب هذا العدوان الصيني تهديداً خطيراً للسلام العالمي، كما خلق المشاكل الكبيرة والعديدة للقوتين العظميين.

وكان الاتحاد السوفييتي قدْ وقع معاهدة تعاون عسكري قبل أربعة أشهر مع الفييتناميين، ولذلك كان هناك خوف كبير من تدخل عسكري سوفييتي.

لم يتدخل الاتحاد السوفييتي في هذه الأزمة بشكل فعلي، ولكنه وضع جميع قواته البرية والجوية الموجودة في سيبيريا في حالة استعداد عال، كما قام بإرسال تشكيلاته البحرية بما في ذلك الطرادات والمدمرات المجهزة بالصواريخ إلى بحر الصين.

كما قام الأمريكيون باتخاذ الاحتياطات اللازمة وأرسلوا حاملات الطائرات التابعة للأسطول السابع إلى منطقة التوتر.

ووضعت القوتات العظميان جميع قوات الهجوم النووية في حالة تأهب، وذلك بدءاً من الغواصات الحاملة للصواريخ الباليستية عابرة القرات ذات الرؤوس النووية المتعددة.

وفي تلك الأثناء كانت الأنباء التي تصل عن الأحداث الجارية إلى العالم الخارجي قليلة جداً، وكانت كالعادة مليئة بالمتناقضات، فقد صرح الصينيون أنهم قد اخترقوا الأراضي الفييتنامية حتى عمق ٨٠ كم، بينما صرح الفييتناميون عن انتصاراتهم المتعددة وأنهم قد شتتوا أشلاء الغزاة على حدودهم وحولوا الدبابات والآليات إلى حطام.

وإذا كان القتال الجاري في هذا الصراع في جنوب شرقي آسيا قد أخذ طابع القتال بالأساليب التقليدية، فقد كانت الحرب الإليكترونية تنفذ في ظروف متطورة جداً، حيث كان الطرفان يستخدمان أحدث الأنظمة الإليكترونية التي قدمتها لهما كل من أمريكا وروسيا للحصول على المعلومات الممكنة وتنفيذ التجسس على بعضهما.

لقد قام كل من الروس والأمريكيين بإطلاق الأقمار الصناعية الخاصة بالتصوير والاستطلاع الإليكتروني، وكانت تلك الأقمار قادرة على تصوير مجريات الأحداث واستطلاع جميع الإشعاعات الكهرطيسية الموجودة في الجو وخاصة الأوامر والتعليمات المتبادلة بين القيادات العسكرية العليا.

ولتغطية كامل منطقة شبه الجزيرة «الهندوصينية» ذات الموضع المعقد، ولإبقاء جميع تحركات القوات البحرية والجوية تحت المراقبة المستمرة، قام الروس بإرسال عدد من طائرات الاستطلاع الإليكتروني والبحري (تو ــ ٩٥) (TY-95)، المجهزة بأحدث معدات الاستطلاع الإليكتروني إلى منطق خليج «تونكين»، كما أرسل الأمريكيون من ناحية أخرى عدداً من طائرات غرومان «هوك اي» (E-2C) إلى قاعدتهم الاستراتيجية في «اوكيناوا» في اليابان، والمجهزة خاصة للاستطلاع الإليكتروني فوق البحر. وأبقت هذه الطائرات القطع البحرية السوفييتية تحت مراقبتها المستمرة، واستقبلت جميع إشعاعاتها الكهرطيسية، إضافة إلى مراقبة جميع الاتصالات اللاسلكية والإشارات الرادارية للسوفييت وتسجيلها. وتحليل هذه الإشعاعات والمعطيات من قبل خبراء الحرب الإليكترونية الأمريكيين، قدموا إلى قياداتهم فكرة وصورة واضحة عن النيات العملياتية للسوفييت.

لم يستطع الصحافيون والمراسلون العسكريون، وكذلك الملحقون العسكريون وحتى العملاء السريين من تقديم المعلومات الموثوقة عن الحرب الصينية ــ الفييتنامية، ولذلك فقد ركزت كل من وكالة المخابرات الأمريكية (C.I.A) وإدارة المخابرات والاستطلاع الروسية (G R U) جهودهما للحصول على المعلومات التي تحتاجانهما عن طريق أعينهما الموجودة في الأقمار الصناعية المخصصة للاستطلاع وعن طريق طائرات التجسس والاستطلاع الإليكتروني.

وقدمت الحرب الصينية ــ الفييتنامية الفرصة الذهبية للأمريكيين لاختبار أنظمة القيادة والسيطرة والاتصال والتجسس (C^3.I.)* الجديدة في ظروف العمل الحقيقية، والتي ستقرر وثوقية أنظمة الدفاع والهجوم النووي للولايات المتحدة الأمريكية ومقدرتها.

لقد أثارت هذه التجارب التي نفذت والاختبارات التي أجريت نتيجة لهذه الحرب دهشة الرئيس الأمريكي كارتر ومخاوفه، عندما علم من التقارير التي رفعت إليه بأن هذه الأنظمة الأمريكية الجديدة أصبحت الآن عرضة لأسلحة الفضاء السوفييتية الجديدة.

---

* ــ COMMAND,CONTROL,COMMUNICATION AND INTELLIGENCE.

وانتهى النزاع الصيني ـــ الفييتنامي بعد عدة أشهر دون إحراز أي نصر حاسم وملموس لأي من الطرفين.

وصرح كل من الصينيين والفييتناميين رسمياً بأنهم قد حققوا أهدافهم، ولكن السبب الرئيسي في توقف الصراع هو الخسائر الفادحة التي مني بها الطرفان.

وبعد بضعة أشهر من انتهاء النزاع صرحت الصين بأنها أدخلت عدداً من جنودها إلى المستشفيات في كانتون للعلاج من أضرار أصيبوا بها في عيونهم وأدمغتهم. وشك الصينيون بأنه قد استخدم بقصد الاختبار سلاح سري جديد، قد يكون سلاح الليزر ذا الطاقة العالية، إلا أن ذلك لم يثبت رسمياً.

معاهدة الحد من الأسلحة الاستراتيجية والأزمة الإيرانية

لقد نشبت الحرب الصينية الفييتنامية قبل توقيع معاهدة الحد من الأسلحة الاستراتيجية (سالت ـــ ٢) (SALT-2) بين الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفييتي. وقد بذل الجانبان جهوداً كبيرة للتغلب على عقبتين رئيسيتين هما: مشكلة الصواريخ «كروز»، والصواريخ «بيرشينغ ـــ ٢» الأمريكية الجديدة، والثانية مشكلة القاذفات الروسية (تو ـــ ٢٦) «باك فاير»، لقد كان اعتراض الروس على الصواريخ كروز كونها مجهزة بنظام توجيه متطور جداً يسمى «تيركوم» (TERCOM) (TERRAIN CONTOUR MATCHING)، (انظر الشكل) والذي يستخدم نظام حاسب اليكتروني متطور مع نظام قياس الارتفاع الإليكتروني، وبذلك يستطيع الطيران على ارتفاعات منخفضة بدقة ملاحية عالية جداً، لقد كانت الحقيقة في سبب اعتراض الروس على هذه الصواريخ هو عدم وجود أية وسيلة معاكسة اليكترونية أو غير اليكترونية لديهم حتى الآن ضد هذه الصواريخ.

أما الاعتراض على الصواريخ الأمريكية (بيرشينغ ـــ ٢) والمقرر نصبها في أوربة الغربية، فتأتي بشكل أساسي من الاعتبارات الخاصة بالحرب الإليكترونية التي يفترضها السوفييت، على الرغم من مدى هذه الصواريخ القصير نسبياً بالمقارنة مع تلك الصواريخ الروسية المنصوبة في دول أوربة الشرقية، لكنها كانت تسبب القلق للسوفييت وذلك لصعوبة تطوير وسائط

المعاكسة الإليكترونية الفعالة ضد نظام التوجيه المتطور جداً، والذي يعتمد مبدأ العطالة (INERTIA)، المرتبط مع رادار خاص يعتبر منيعاً ضد التشويش والخداع.

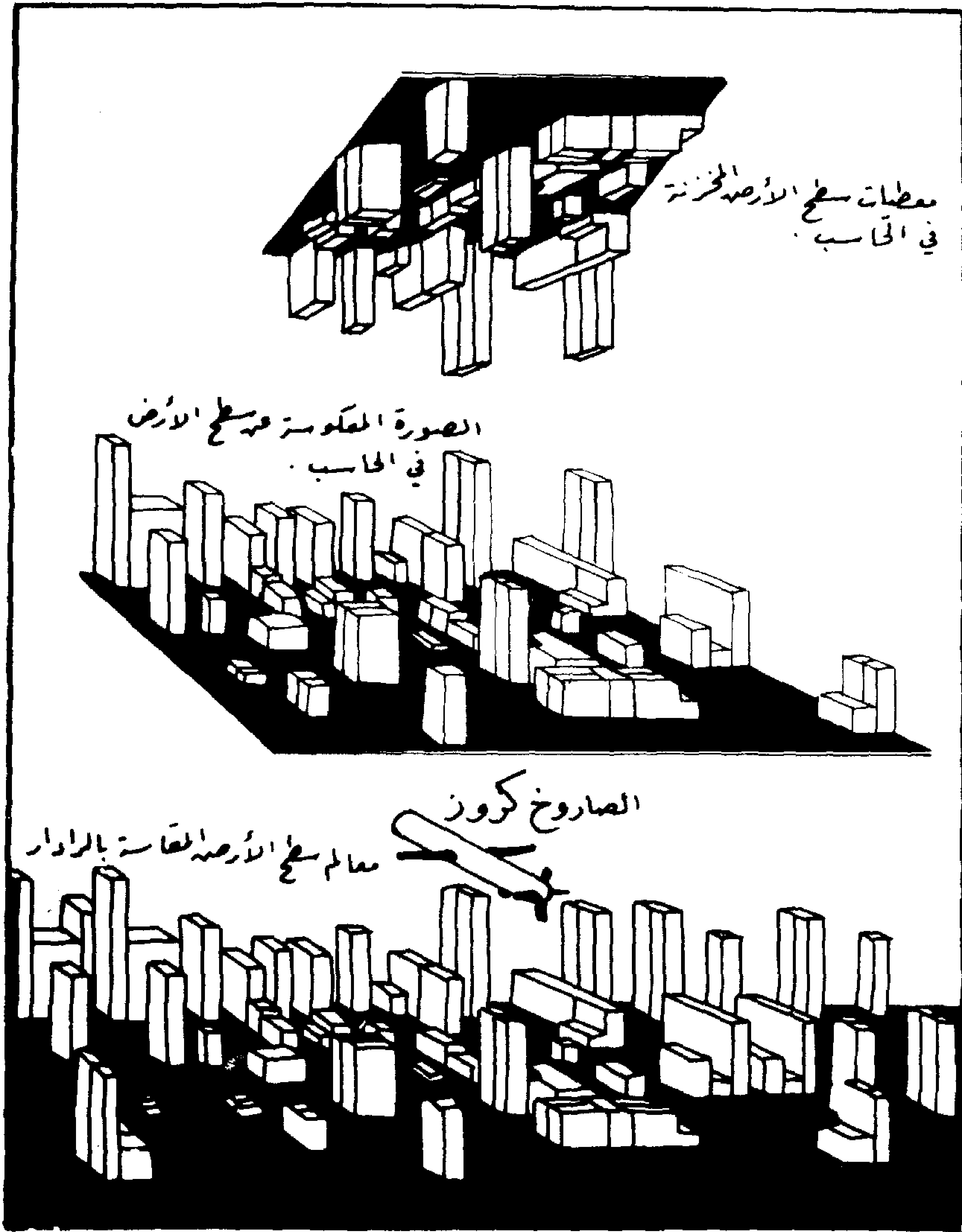
من ناحية أخرى كان قلق الأمريكيين من القاذفات السوفييتية «باك فاير». لقد كان سبب هذا القلق هو الأعداد الكبيرة التي تملكها روسيا من هذه الطائرة، وهي أكبر بكثير من عدد مثيلتها الطائرة الأمريكية (ف ـــ ١١١)، التي كانت في أمريكا بأعداد محدودة. وكان النموذج المخصص للحرب الإليكترونية (اي. ف ـــ ١١١) (EF-111) ينتج بأعداد محدودة أيضاً، حيث كان ضرورياً لمرافقة القاذفات في أثناء اختراقها عمق الأجواء المعادية.



الشكل ٦٩: مسار طيران الصاروخ كروز.

لقد تم توقيع اتفاقية (سالت ـــ ٢) في فيينا في نهاية حزيران ١٩٧٩. وكان هذا التوقيع مصدراً للكثير من الجدل في الولايات المتحدة الأمريكية، وكان السبب في ذلك الجدل هو الخوف من أن أمريكا لم تعد قادرة من التأكد مما إذا كان السوفييت يلتزمون فعلاً بالاتفاقية، وهناك العديد من الناس يذكرون إخفاق وكالة المخابرات المركزية الأمريكية في إيران بعد قيام الثورة الإسلامية في إيران وخلع الشاه.

لقد فقدت أمريكا مراكز التجسس والاستطلاع الإليكتروني الثمينة التي كانت تعمل لسنوات طويلة على الحدود الإيرانية الروسية.

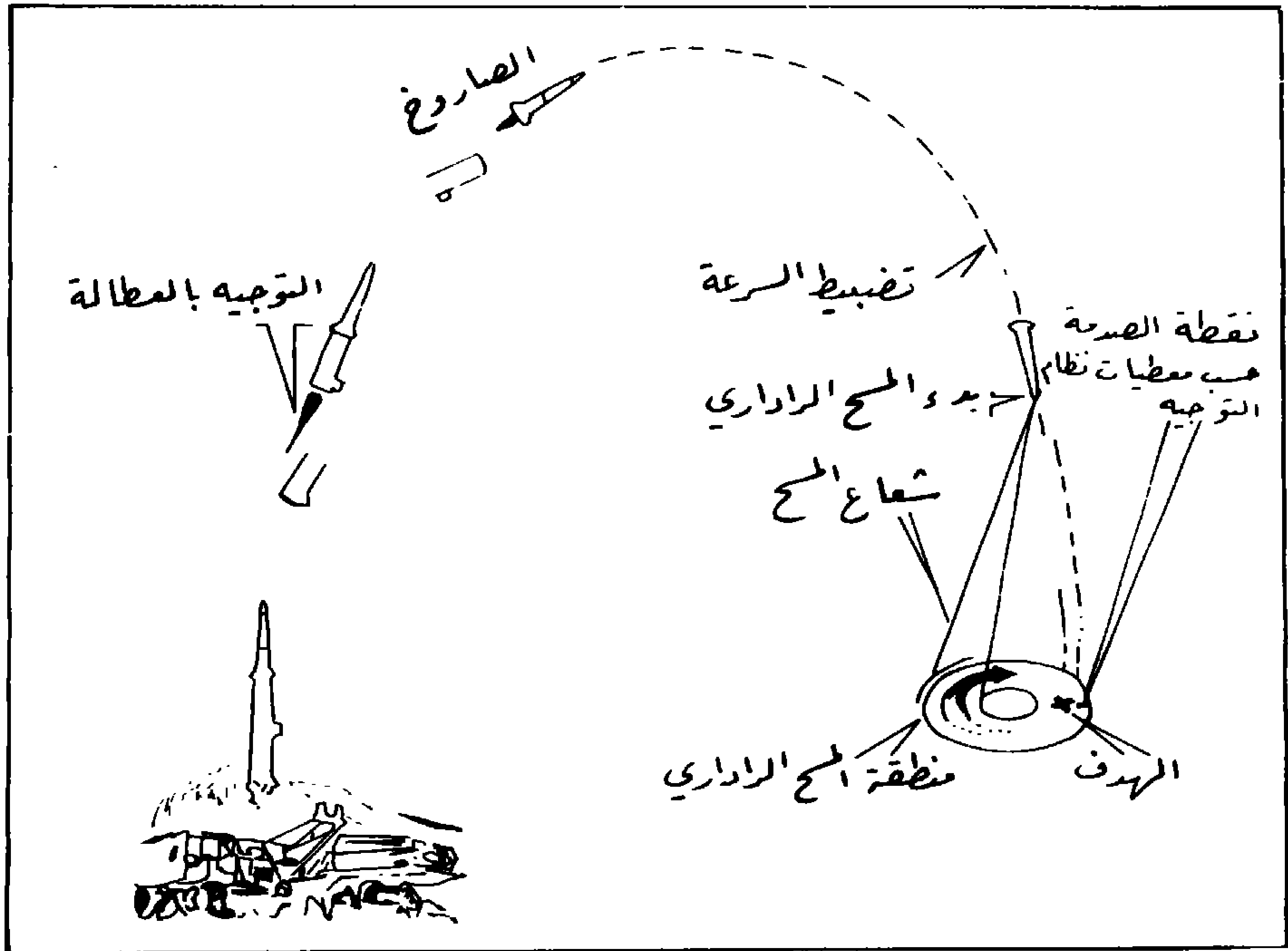


الشكل ٧٠ : مخطط يبين نظام التوجيه كروز (تيركوم) ، الذي يعتمد على الحاسب الإليكتروني لمعالجة المعطيات عن مسار الطيران والمعلومات عن خريطة الأرض ، ويتم وضع برنامج مسبق لطيران الصاروخ في مكتبة الحاسب ، حيث يتم تصحيح المسار حسب المعطيات الحقيقية التي تعطى من نظام قياس الارتفاع .

أما وكالة المخابرات المركزية الأمريكية فقد أشارت بعد توقيع اتفاقية (سالت ـــ ٢) إلى

أنها لن تستطيع بعد الآن مراقبة تطبيق روسيا لاتفاقية تحديد الصواريخ العابرة للقارات بعد فقدانها مراكز التصنت والتجسس والاستطلاع الإليكتروني في إيران.

لقد كان كل صاروخ روسي جديد يخضع لسلسلة من اختبارات الطيران قبل وضعه في الاستخدام الفعلي. ويكون ذلك بمعدل عشرين مرة تجري على فترة أكثر من عام واحد. وخلال فترة التجارب فإنه يجب تجربة جميع رادارات التوجيه لهذا الصاروخ وأنظمته، وكذلك إجراء التجارب الفعلية لأنظمة القيادة والسيطرة اللاسلكية. وكانت هذه التجارب تمكن الأمريكيين في أثناء الطيران من مراقبة المواصفات الإليكترونية للصاروخ وتسجيلها، ونظام توجيهه وقيادته. كانت وكالة المخابرات المركزية الأمريكية تحصل دائماً على هذه المعلومات عن الصواريخ الروسية عن طريق مراكز التصنت والتجسس الإليكتروني الموجودة في إيران.



الشكل ٧١ : مخطط طيران الصاروخ بيرشينغ — ٢ يتم توجيه الصاروخ بواسطه نظام التوجيه الذي يعمل على مبدأ - مع تشغيل رادار منطقة التوجيه (RADAR AREA GUIDANCE) (RADAG).

لقد عبر العديد من أعضاء مجلس الشيوخ الأمريكي عن قلقهم العميق من هذا الشرخ الذي حصل في عمليات التجسس لديهم، وطالبوا بتجميد تصديق اتفاقية (سالت ــ ٢)، وذلك حتى تتمكن الولايات المتحدة الأمريكية من تطوير مشروع أنظمة جديدة تمكنها تعويض مافقدته في إيران، وإعادة قدرات الاستطلاع والتجسس الإليكتروني إلى المستوى المناسب باستخدام أنظمة جديدة.

عملية أفغانستان

لقد تم إيقاف التوقيع على اتفاقية (سالت ــ ٢) من قبل أمريكا، بعد العملية السوفييتية في أفغانستان. وكما كان الحال في إيران قبل قيام الثورة الإسلامية، لم تتمكن المخابرات المركزية الأمريكية من جمع المعلومات المسبقة عن هذه الثورة، فقد حصل ذلك قبل عملية أفغانستان. وأجريت التحقيقات الموسعة من قبل المخابرات المركزية الأمريكية لمعرفة كيفية حدوث هذه العملية بدون ملاحظة ومعرفة حجم التحركات الضخمة للقوات الروسية، وغياب ذلك عن أعين فروع وكالة المخابرات المركزية وأقسامها المنتشرة في المنطقة.

لقد أعطت تقارير التحليل للمخابرات المركزية الأمريكية أن الروس دفعوا بـ ١٥٠٠٠ جندي فقط إلى أفغانستان، وقد تم نشر هذه القوات قرب الحدود الأفغانية، ولكن الحقيقة غير ذلك، فقد كان عدد القوات الروسية التي انتشرت جنوب الاتحاد السوفييتي يبلغ حوالي ٨٥٠٠٠ جندي، وقد تم إنزال أغلب القوات في مطاري كابول وباغرام، حيث تم نقلهم بواسطة ٣٥٠ طائرة نقل ضخمة جداً، وذلك في الفترة الواقعة ما بين ٢٤ إلى ٢٧ كانون الأول عام ١٩٧٩، بينما عبرت الحدود أربع فرق دبابات ومشاة ميكانيكية، وكانت روسيا قد نقلت هذه الوحدات قبل عدة أيام من منطقة البلطيق إلى قواعد التجميع في وسط آسيا. لقد غابت هذه التحركات عن أقمار التجسس الأمريكية الخاصة بجمع المعلومات، وكذلك غابت عن محطات الاستشعار الأخرى الموجودة في مناطق قريبة، والسبب في ذلك أن السوفييت قد استخدموا وسائط التمويه الإليكتروني، واستخدموا تكتيكات خداعية لتغطية ذلك.

لقد استقبلت محطات التصنت الأمريكية نوعاً من الإشارات كانت تتضمن رسائل

مسجلة مسبقاً تحوي على نداءات إلى الشعب الأفغاني، وتمت إعادة بث هذه الرسائل بعد ذلك من مدينة كابول لحظة نزول القوات الروسية فيها.

ودل ذلك على أن محطات الاستطلاع اللاسلكي الأمريكية كانت تلتقط أدق التفاصيل بواسطة مراكز التجسس على الاتصالات (COMINT) الروسية، وكانت كابول شبه معزولة عن العالم الخارجي في وقت نزول القوات الروسية، وكانت عملية التصنت على الاتصالات اللاسلكية هي الوسيلة الوحيدة لأخذ المعلومات عما يجري في وسط آسيا.

لقد بدا التقصير الواضح في أقسام تحليل المعلومات المجمعة في وكالة المخابرات المركزية، ولذلك فقد نفذت العملية بغفلة كاملة عن عيون المخابرات المركزية الأمريكية.

المعاكسة الإليكترونية وفشل الغارة الأمريكية على إيران

في صباح يوم ٢٥ نيسان لعام ١٩٨٠ أعلن الرئيس الأمريكي جيمي كارتر وبشكل مباشر عن فشل عملية سرية قام بها الكوماندوس الأمريكي خلال الليل، كان هدفها تحرير الرهائن الأمريكيين المحتجزين في السفارة الأمريكية في طهران. وكان الفشل ذريعاً وبشكل مأساوي، نتيجة لتعثر تقني في العملية. وخشي العالم بأجمعه من شبح حرب نووية.

بعد ذلك قدمت وزارة الدفاع الأمريكية التفاصيل الكاملة للعملية، وكانت ردود الفعل مرعبة وممزوجة بعدم التصديق.

وتساءل الناس على جميع المستويات: كيف حصل ذلك؟ كما تساءل العالم، كيف تفشل أكبر قوة عسكرية في العالم؟ كيف تفشل أمريكا؟ وهي التي تعتبر نفسها سيدة التقنية المتقدمة في مثل هذه العملية الهامة التي تهم جميع الشعب الأمريكي، وبكل بساطة بسبب تحطم بعض طائرات الهيلوكبتر؟.

وكان العديد من الخبراء العسكريين في عدة دول غربية غير مقتنعين بالبيانات الرسمية والتوضيحات التي قدمتها وزارة الدفاع الأمريكية عن فشل العملية.

وافترضوا أن السبب الحقيقي لفشل هذه العملية الأمريكية هو قيام السوفييت بتطبيق إجراءات الحرب الإليكترونية ضد هذه العملية.

ووضعت الأسئلة: ما الأسباب الحقيقية لفشل العملية؟ ما مدى مساهمة الحرب الإليكترونية السوفييتية ومسؤوليتها عن هذا الفشل؟

كانت الفكرة العامة لعملية «بليتز» (BLITZ) (مشابهة لتلك التي نفذها الإسرائيليون في عنتابة) هي تحرير الرهائن المحتجزين في السفارة الأمريكية في طهران التي بدىء بدراستها ووضع خططها اعتباراً من تشرين الثاني لعام ١٩٧٩، أي بعد احتلال السفارة.

لقد قامت عدة مجموعات صغيرة من خبراء البنتاغون، بوضع عدة خطط لهذه العملية، ودرست هذه الخطط جميعها، ووقع الاختيار أخيراً على خطة معقدة نسبياً، تتضمن استخدام طائرات الهيلوكبتر.

ولم يكن اختيار نوع الطائرة هيلوكبتر التي ستنفذ العملية عملية سهلة، إذ كان عليها أولاً أن تقلع من حاملة الطائرات، ويجب أن تكون من الطراز البحري، ووقع الاختيار على الطائرة سي كورسكي (س ـــ ٦٥)، حيث استخدم الطرازان «سي ستاليون» (CH-53A و RH-53D) من قبل البحرية الأمريكية والبحرية الإيرانية. وبذلك فإنه لدى اقتراب هذه الطائرات من السفارة في إيران، فإن الإيرانيين ربما ظنوا أنها طائراتهم.

قسمت العملية إلى مرحلتين، في المرحلة الأولى: تقوم ست طائرات (هيركوليز ـــ ١٣٠) تحمل ٩٠ عنصراً من الكوماندوس الأمريكيين وكمية كبيرة من الوقود بالإقلاع من مطار مصري، ثم تطير فوق البحر الأحمر، وتدور حول الجزيرة العربية (العربية السعودية)، لتهبط بعد ذلك على مهبط رملي قديم في صحراء «داش الكفير» الواقع قرب المدينة الإيرانية «تاباز» التي تبعد حوالي ٤٥٠ كم عن طهران، وأطلق على المهبط في العملية رمز «صحراء واحد»، على أن تلتقي هذه الطائرات مع ثماني طائرات هيلوكبتر من طراز (رهـ ـــ ٥٣) (RH-53)، التي ستقلع من حاملة الطائرات «نيمتز». وتقوم بعبور خليج عمان، وكانت الغاية من هذا اللقاء في صحراء واحد هي إعادة تزويد الطائرات الهيلوكبتر بالوقود، بعد أن قامت بالطيران مسافة ٥٠٠ ميل، ولنقل الكوماندوس من الطائرات إلى الهيلوكبتر لتنفيذ العملية.

أما في المرحلة الثانية : (والتي لم تنفذ مطلقاً) فهي نقل الكوماندوس الموجودين على متن الطائرات (سي— ١٣٠) إلى موقع سري في الجبال، ومن ثم إلى طهران، حيث ستقوم بمساعدتهم مجموعة من العملاء السريين الذين تسللوا بشكل مسبق وبطرق مختلفة إلى طهران، وباستخدام الغازات المنومة سيقومون باختراق السفارة وإنقاذ الرهائن ونقلهم بسلام.

وتم اتخاذ الإجراءات اللازمة لوضع واسطة اتصال آنية عبر القمر الصناعي بين الكوماندوس والبنتاغون.

إن هذه العملية كما هو الحال في جميع العمليات المماثلة تحتاج إلى المفاجأة والسرعة وهما تشكلان العنصرين الأساسيين في نجاح العملية. وبدا واضحاً منذ بداية التخطيط لهذه العملية، أن هذين العنصرين تعيقهما مشكلتان أساسيتان يجب التغلب عليهما:
الأولى: هي تجنب كشف المجموعة المنفذة (الطائرات والحوامات) من قبل الرادارات المعادية أو معدات الحرب الإليكترونية الموجودة في المنطقة، والثانية هي تجنب أي صدام مسلح مع الإيرانيين.

ولتحقيق الغرض الأول قام خبراء الحرب الإليكترونية بوضع الخطط التفصيلية والدقيقة لتسلسل أعمال الحرب الإليكترونية لتنفيذها قبل وفي أثناء العملية نفسها، حيث بدأ الأمريكيون أولاً بالتصنت واستقبال وتسجيل جميع الاتصالات اللاسلكية والرسائل بين السفارة الإيراينة في واشنطن ووزارة الخارجية الإيرانية في طهران، وذلك لتزويد البنتاغون بمعلومات قد تكون مفيدة لتنفيذ العملية.

ثانياً: ولإبعاد شكوك السفن الحربية السوفييتية المتواجدة في خليج عمان والبحر العربي، تم إجراء التدريبات الليلية من قبل القوات البحرية والجوية الأمريكية باستخدام طائرات الهيلوكبتر، التي كانت تطير مباشرة إلى السواحل الإيرانية، كما كانت السفن الأمريكية الأخرى الموجودة بعيداً عن حاملة الطائرات «نيمتز» تقوم كل ليلة بإجراء التدريبات الليلية، وإطلاق أهداف وهمية كاذبة من قواعد صواريخ خاصة، التي كانت عبارة عن عواكس رادارية وذلك لتقليد وجود طائرات هيلوكبتر في الجو، وذلك من أجل لفت أنظار عمال الرادار السوفييت وخداعهم.

وكانت السفن والطائرات الأمريكية المتواجدة في المنطقة تقوم بتبادل الإرساليات اللاسلكية الوهمية الخداعية كل ليلة، وبذلك سوف لا تثير أي شك عند تنفيذ العملية الفعلية لدى سفن التجسس السوفييتية المتواجدة دائماً في المنطقة، والتي تقوم بمراقبة واستقبال جميع الاتصالات اللاسلكية بشكل مستمر.

وباختصار، لقد كان الهدف من هذه الإجراءات الخداعية هو جعل الروس يظنون أن مغادرة الطائرات الهيلوكبتر الثماني (رهـــ ٥٣)، عند تنفيذ العملية الفعلية، هي عبارة عن مهمة تدريبية كالتي تنفذ كل ليلة.

كان الاسم الرمزي للعملية هو «مخلب النسر» واستخدم هذا الاسم في جميع الاتصالات المتعلقة بهذه العملية. لقد كان تحقيق سرية الاتصالات لهذه العملية شيئاً أساسياً، بين البنتاغون وحاملة الطائرات، كما شكلت على حاملة الطائرات مجموعة قيادة خاصة لقيادة لتنفيذ كامل العملية، إضافة إلى القوات المشاركة في العملية.

وفي بداية حزيران أطلقت الولايات المتحدة بشكل سري قمرين صناعيين للاتصالات، يستخدمان نوعاً جديداً من تقنيات الإرسال والتشفير، تجعل هذه الاتصالات حصينة تماماً أمام التشويش ومحاولة فك الشيفرة. وفي الوقت نفسه، أطلقت الولايات المتحدة أيضاً قمراً آخر للاستطلاع الإليكتروني.

ولتأمين اقتراب الطائرات (سيـــ ١٣٠) وطائرات الهيلوكبتر من الحدود الإيرانية دون الإنذار عنها، فقد وضعت أمريكا عدة طائرات بوينغ تابعة لسلاح الجو الأمريكي من طراز «آواكس» (E-3A)، لتكون متواجدة خلال كامل فترة تنفيذ العملية. وكانت هذه الطائرات «الاواكس» مجهزة برادار بعيد المدى قادر على كشف الطائرات والحوامات على بعد مئات الأميال.

أما المشكلة التي تشكل أكثر صعوبة والواجب حلها فهي: اختراق الأجواء الإيرانية والعمل ضمنها دون كشف الطائرات الأمريكية.

لقد كان نظام الدفاع الجوي الإيراني، قد تم تصميمه وصنعه من قبل الشركات الأمريكية، قبل عدة سنوات، ولذلك كان من السهل على أمريكا وضع خطط المعاكسة

الإليكترونية ضده، وهكذا وبمساعدة الأقمار الصناعية للاستطلاع الإليكتروني الحديثة، تم إعماء ممر راداري محدد (كوريدور) ضمن المنطقة المغطاة برادارين إيرانيين، حيث تستطيع الطائرات والحوامات الأمريكية الطيران ضمن هذا الممر دون كشفها. وكانت الطائرات (سي ــ ١٣٠) والهيلوكبترات (رهـ ــ ٥٣) مجهزة بأجهزة التشويش الإليكتروني المتطورة لاستخدامها في أثناء طيرانها على المسار المقرر، للتشويش على الرادارات والتشويش أو خداع الاتصالات بين المقاتلات الإيرانية ومراكز قيادتها الأرضية، كما تم تسليح الطائرات (سي ــ ١٣٠)، والحوامات برشاشات آلية سريعة من عيار ٧٫٦٢ مم، لاستخدامها في دعم الهجوم على السفارة الأمريكية في طهران، في حالة الضرورة.

وأخيراً فقد كان هناك حوالي ٢٠٠ طائرة هجومية على حاملتي الطائرات «نيمتز وكورال سي» جاهزة للتدخل في حال وقوع متاعب لمجموعة الكوماندوس.

وقبل أسبوعين من الموعد المحدد لتنفيذ الغارة، تم إرسال طائرة (سي ــ ١٣٠) ليلاً عبر الممر الجوي (المعمي) لتهبط في صحراء واحد، كانت مهمتها اختبار الرؤية، واختراق المجال الجوي الإيراني دون كشفها، ولأخذ عينات من تربة الصحراء لتحليلها والتأكد من إمكانية هبوط الطائرات الثقيلة والحوامات في تلك المنطقة بسلام.

بدأت العملية الفعلية مساء يوم ٢٤ نيسان، وذلك عندما أقلعت ست طائرات (سي ــ ١٣٠) من مطار «قنا» العسكري في مصر. بعد ذلك في تمام الساعة ١٩٫٣٠ أقلعت ثماني حوامات طراز (رهـ ــ ٥٣) من حاملة الطائرات «نيمتز» الموجودة في خليج عمان، ولتضليل وإرباك رادارات السفن السوفييتية المتواجدة في المنطقة، قامت السفن الأمريكية بإطلاق عدد من الأهداف الوهمية الكاذبة، ليس من خليج عمان فقط، ولكن من منطقة شرق المتوسط أيضاً، كما تم توليد المزيد من الإرباكات لشاشات رادار السفن السوفييتية، وهو تواجد عدد من السفن الحربية الإسرائيلية، التي كانت تقوم بإجراء التدريبات البحرية والجوية وبشكل كثيف في تلك الليلة بالضبط.

لقد حلقت الطائرات (سي ــ ١٣٠) على ارتفاع منخفض جداً لتجنب كشفها، وطارت أولاً: فوق البحر الأحمر، ثم فوق خليج عدن، وكان عليها تشغيل جميع أجهزة

التشويش لإعماء الرادارات السوفييتية المنصوبة في اليمن الجنوبي، وعلى سواحل ارتيريا. وبعد هبوط قصير في مطار «مسيرة» في عمان للتزود بالوقود، أقلعت الطائرات ثانية باتجاه صحراء واحد، بينما توجهت الحوامات المقلعة من حاملة الطائرات مباشرة نحو الساحل الإيراني، وهي محلقة على ارتفاع منخفض جداً، وفقاً للمسار المحدد في الخطة، وبعيداً عن المناطق المأهولة لتجنب المشاهدة والكشف. ولمساعدة الطائرات في طيرانها القريب من الأرض، فقد جهزت الطائرات والحوامات بأحدث وأدق الأنظمة الملاحية الموجودة في ذلك الوقت (مثل نظام الملاحة العطالي (INS)، ونظام أوميغا للملاحة، إضافة إلى معدات الرؤية الليلية).

وبعد أن قطع تشكيل الحوامات ثلث المسافة بين حاملة الطائرات وصحراء واحد، أضاءت لمبة التحذير على لوحة الطيار للحوامة رقم ٦ مؤشرة إلى حدوث عطل في المروحة الرئيسية، وهو عطل نادر الحدوث، ولكنه شديد الخطورة. وهبطت الحوامة رقم ٦ بسرعة قرب بحيرة صغيرة كانت تطير فوقها، واستناداً للتعليمات المسبقة المعطاة للتشكيل، والإبقاء على السرية والصمت اللاسلكي، قامت الحوامة الأخيرة من التشكيل رقم ٨، بشكل آلي باللحاق بالحوامة رقم ٦ لتقديم المساعدة، وعند الهبوط تم إجراء كشف سريع على شفرات المروحة الرئيسية للحوامة للتأكد من حالة العطل وخطورته. وقرر القائد التخلي عن الحوامة، نظراً لعدم إمكانية استمرار طيرانها، وصعد طاقم الحوامة رقم ٦ إلى الحوامة رقم ٨ التي أقلعت مباشرة باتجاه صحراء واحد.

وسرعان ما واجه التشكيل عاصفة رملية كثيفة ومفاجئة، وانخفضت الرؤية بشكل حاد إلى الصفر تقريباً، وأصبح من المستحيل على طواقم الحوامات رؤية الحوامات الأخرى في التشكيل، حتى باستخدام أجهزة الرؤية الليلية.

وفي الساعة ١٢ر٣٠ هبطت أولى طائرات (سي ــ ١٣٠) التي كانت تحمل الرجال الذين سيقومون بإعداد قاعدة التزويد بالوقود في صحراء واحد، ولكن بعد بضع دقائق فقط، ظهر فجأة باص ركاب مدني يحمل حوالي ٤٠ إيرانياً قادماً على طريق ترابي، يمر قرب منطقة الهبوط، وقام الضابط الأمريكي المسؤول بإيقاف الباص مباشرة، ولكنه لم يعرف ماذا يفعل بالمسافرين. وقام بالاتصال لاسلكياً مع مقر القيادة لحاملة الطائرات لتلقي التعليمات. حيث أمر بإلقاء القبض عليهم وإبقائهم بعيداً عن منطقة التزود بالوقود، وبعد عدة دقائق

أخرى ظهرت أنوار صهريج وقود وشاحنة متجهين باتجاه منطقة الهبوط، حيث كانت الطائرات (سي ـــ ١٣٠) الأخرى تقوم بالهبوط، وتوقف سائقا الصهريج والشاحنة لدى مشاهدة هذا المنظر غير المتوقع، واختفيا مسرعين في الظلام.

وفي تلك الأثناء كان تشكيل الحوامات في طريقه إلى صحراء واحد يصارع العاصفة الرملية، وقبل منتصف الليل بقليل اكتشف قائد الحوامة رقم ٥ وجود عطل في جهاز الجنايرو، وتقصير في أداء الأنظمة الملاحية ونظام التوازن الأساسي، وأدى ذلك إلى عدم إمكانية الحوامة متابعة مسارها المرسوم بدقة، والمحافظة على متابعة الطيران بالمستوى المطلوب، وكان التشكيل في تلك الأثناء يقترب من سلسلة جبال يصل ارتفاعها إلى ١٠٠٠٠ قدم، تقع ضمن المسار المخطط إلى صحراء واحد، وكان على قائد الحوامة رقم ٥ اتخاذ القرار الصعب: هل يطير عبر الوديان كما هو مخطط أو فوق سلسلة الجبال، وبدى الخيار الأول خطيراً بالنسبة لعطل الجايرو في طائرته. بينما يشكل الطيران فوق الجبال خطراً وهو تعريض تشكيل الحوامات للكشف الراداري، لكل من أنظمة الدفاع الجوي الإيرانية والرادارات السوفييتية القريبة من الحدود، وقرر الطيار العودة إلى حاملة الطائرات.

وفي الساعة ٣٠ر٠ استقبل البنتاغون الأنباء عبر القمر الصناعي بأن الحوامة رقم ٥ قد عادت إلى حاملة الطائرات، وشكل خروج حوامتين من التشكيل القلق الشديد للقادة في واشنطن، ولكن الوقت كان متأخراً، ولم يعد هناك الوقت الكافي لتعويض هاتين الحوامتين، حيث لم يكن هناك أي خطة تعويض في حالة الطوارىء في الخطة العامة للعملية.

وبعد فترة قصيرة أضاء مؤشر الإنذار في الحوامة رقم ٢ إلى انخفاض الضغط في نظام الضخ الثانوي لدورة تعديل خطوة شفرات المروحة، وبالتالي سرعة الحوامة، وهبطت الحوامات الست الباقية ما بين الساعة ٥٠ر٠ ـــ ٤٠ر١ في صحراء واحد، وتبين أن العطل في الحوامة رقم ٢ خطير ولا يمكن لهذه الحوامة متابعة تنفيذ المهمة المقررة.

وفي تلك اللحظة عقد قادة الحوامات الثلاث مع قائد الكوماندوس، والقائد المسؤول عن صحراء واحد اجتماعاً سريعاً وبحثوا الموضوع من كل جوانبه، وخرجوا بالنتيجة التالية: إنه لا يمكن تنفيذ المهمة المقررة بخمس حوامات فقط، واتصلوا لاسلكياً مع القيادة الموجودة على

حاملة الطائرات التي قامت بدورها بالاتصال بواشنطن لإعطاء التقرير المفصل عن الحالة، مقترحين إلغاء تنفيذ العملية. ووافق الرئيس كارتر على الاقتراح، وأعطى أوامره للطائرات والحوامات بالعودة إلى قواعدها (وفشلت العملية).

أما في صحراء واحد ونتيجة للارتباك الذي سببه التحضير للعودة، فقد اصطدمت حوامة (رهـــ ٥٣) مع طائرة (سيـــ ١٣٠) نتج عنه اشتعال النيران في الطائرتين ومقتل ثمانية جنود أمريكيين.

كان ذلك هو التصريح الرسمي عن الأحداث وعن سبب فشل العملية، ولكن ذلك لم يكن مقنعاً لأحد، ليس فقط من الأسباب المعلنة، ولكن بسبب اعتبارات وأسباب أخرى.

كان أول الأسئلة هو: صعوبة فهم وتصور أن الأمريكيين الذين كان لهم مئات من الخبراء العاملين على هذه الحوامات في إيران ولعدة سنوات خلال فترة نظام الشاه، لم يقدروا احتمال حدوث مشاكل تقنية للحوامات بعد طيران قدره ٥٠٠ ميل فوق مناطق صحراوية صعبة، حيث تكون العواصف الرملية شيئاً مألوفاً هناك. كما أنهم لم يأخذوا بعين الاعتبار تخصيص حوامات احتياطية على ظهر حاملة الطائرات، أو على ظهر سفينة أخرى جاهزة للتعويض عن أية حوامة تتعرض لحادث أو تصاب بعطل.

والسؤال الثاني: لماذا لم تنفذ العملية بخمس حوامات حيث إن الحوامة (رهـــ ٥٣) تستطيع حمل حتى ٥٥ شخصاً، وكان بإمكان الحوامات الخمس الباقية إنقاذ وحمل (٥١ رهينة) إضافة إلى العملاء السريين الآخرين.

هناك تقرير يقول إن العديد من قادة الكوماندوس أرادوا الاستمرار في تنفيذ العملية باستخدام الحوامات الخمس الباقية، وحاولوا إقناع بقية الضباط الذين قرروا عدم كفاية استخدام خمس حوامات، واحتدم النقاش بين الضباط، وانتهى في الساعة ٣٠ر٢ صباحاً عندما وصلتهم أوامر الرئيس كارتر بالعودة.

وبعد حدوث الاصطدام المأساوي الذي حصل في الساعة ١٨ر٣ حصل ارتباك شديد في القاعدة، أدى إلى نتيجة قد لا تصدق، وهي أن الضباط قد نسوا وتركوا الخطط العملياتية والأجهزة الإليكترونية، عالية السرية على متن الحوامات المهجورة.

لقد كانت منطقة الحدود الإيرانية الروسية في عهد الشاه منطقة ساخنة جداً من وجهة نظر الحرب الإليكترونية، وكان الأمريكيون يحاولون استمرار استقبال الإشعاعات الرادارية والإليكترونية الروسية من خلال الاختبارات التي ينفذها السوفييت على الصواريخ الجديدة في «تواورتام» في جمهورية كازاخستان السوفييتية، أما السوفييت فكانوا يحاولون منع الأمريكيين من استقبال هذه التجارب وكشفها، باستخدام وسائط المعاكسة الإليكترونية المتطورة، ووسائط معاكسة المعاكسة الإليكترونية، وإجراءات معاكسة الاستطلاع الإليكتروني الأمريكي.

وكما رأينا سابقاً فقد كانت إيران تغص بالمحطات والمعدات الإليكترونية المتطورة في عهد الشاه، ومع حلول الثورة الإسلامية، فقد تم فك منشآت الاستطلاع الإليكتروني الأمريكية بينما بقيت الأنظمة الإليكترونية السوفييتية المتطورة في مكانها، كما أنه تم تدعيمها بسبب الحرب العراقية الإيرانية والأزمات في الخليج

لقد كان المسار الذي تبعته الطائرات والحوامات الأمريكية التي قامت بتفيذ المهمة يقع ضمن مناطق كشف رادارات الدفاع الجوي السوفييتية المنصوبة على طول الحدود السوفييتية ــ الإيرانية، وكذلك ضمن مدى وسائط الحرب الإليكترونية السوفييتية، وبذلك ومن وجهة نظر الحرب الإليكترونية، فإن أولى الفرضيات التي يمكن للمرء أن يضعها في الحسبان عند تحليل أسباب فشل المهمة الأمريكية هي: أن السوفييت قد كشفوا العملية، وحددوا مواقع ومسار تشكيل الحوامات والطائرات الأمريكية بواسطة الرادار ووسائط الاستطلاع الإليكتروني والحرب الإليكترونية المختلفة (بالرغم من جميع إجراءات الخداع والتضليل التي نفذها الأمريكيون)، وقاموا بالتشويش ومعاكسة الاتصالات اللاسلكية والرادارية والأنظمة الملاحية، وأعاقوا أعمال أنظمة الملاحة المتطورة الموجودة على الطائرات الأمريكية، ومنعوا تبادل الأوامر والتقارير بين الحوامات في التشكيل، ومجموعة الكوماندوس والعملاء السريين الذين كانوا في إيران الذين كانت مساعدتهم أساسية لوصول المجموعة إلى السفارة الأمريكية في طهران.

وهناك فرضية أخرى تم وضعها في المقدمة بعد ذلك وهي: أن أقمار الاستطلاع والتجسس السوفييتة قد كشفت العملية، وقامت باستقبال الإرسالات اللاسلكية

والإشارات الرادارية للطائرات والحوامات الأمريكية، وتابعت تحركاتها فوق الأراضي الإيرانية، ومن حيث الوصول إلى صحراء واحد، فإن على التشكيل الأمريكي الطيران باتجاه الحدود الأفغانية، فقد ظن الروس أن هذه العملية موجهة ضد قواتهم في أفغانستان، ولذلك فقد نفذوا إجراءات الحرب الإليكترونية التي أفشلت العملية فشلاً ذريعاً.

(كما أن هناك احتمالاً بأن بريجنيف قد اتصل على الخط الساخن مع كارتر، ونصحه بالعدول عن تنفيذ أي عمليات عسكرية في تلك المنطقة من آسيا).

وهناك الفرضية الثالثة والتي تكون أقرب إلى الواقع من بعض النواحي: وهي أن الاتصالات اللاسلكية العديدة التي أجرتها الحوامات خلال الصعوبات التي واجهتها، وكذلك اتصالات ضابط الكوماندوس عند ظهور الباص المحمل بالركاب الإيرانيين المدنيين قد تم استقبالها من قبل المحطات السوفييتية والمحطات الأخرى في المنطقة، وبذلك خشي البنتاغون من ضياع عنصر المفاجأة الذي كان ضرورياً لنجاح العملية، التي ولدت مخاوف كارتر من حدوث صدام ومواجهة مع الإيرانيين، وقد يكون هذا أحد الأسباب التي دعت إلى إعطاء أوامر كارتر بإيقاف تنفيذ العملية والانسحاب والعودة قبل فوات الأوان.

واستناداً إلى بعض التقارير الرسمية الأمريكية، فإن أنظمة الاستطلاع البحرية الأمريكية وطائرات الاواكس التي كانت تطير في المنطقة، لم تشر إلى أنها قد استقبلت أي إشارات أو رسائل تدل على أن الرادارات السوفييتية بما في ذلك الموجودة في أفغانستان قد اكتشفت وجود طائرات معادية أو مجهولة الهوية تطير على ارتفاع منخفض فوق الأراضي الإيرانية.

وحتى يومنا هذا لم يقم السوفييت أو الإيرانيون بإعطاء أي تصريح يبين فيه مسؤولية فشل الغارة الأمريكية وكيفيته، وبقي السر لديهم حتى الآن مكتوماً.

ورغم أن التحكم بالإشعاعات الكهرطيسية يعطي السرية المطلوبة لمثل هذه المهام، فإن تبادل الرسائل بين واشنطن وحاملة الطائرات، كان يجب تجنبه، حتى استخدام أحدث التقنيات في ترميز وتشفير الإرساليات، التي يصعب اعتراضها وحلها (مثل: الاتصال بالطيف المنثور، والاتصال بطريقة الضجيج شبه العشوائي.... الخ من الأنظمة الحديثة)، لقد تم الاتصال في منطقة مليئة بمحطات التجسس، والمحطات الأرضية والأقمار الصناعية

والسفن والطائرات ، ولذلك فإن الخوف من استقبال هذه الإرساليات وفك شيفراتها أمر قابل للتطبيق العملي .

التعامل مع الأزمات الدولية

هناك أزمات عديدة ومختلفة تجري الآن في مختلف أنحاء العالم ، مثل : أمريكا الوسطى ، وفي القرن الافريقي ، وكمبوديا ، وأنغولا ، وناميبيا ، والخليج العربي «والحرب بين العراق وإيران » ..... الخ من الأزمات .

وتحدث الأزمات عادة بشكل متتابع في المناطق المختلفة لأسباب سياسية أو عسكرية أو جغرافية . وفي هذه الحالة يكون الحصول على المعلومات الدقيقة عن الأزمة بالطرق العادية أمراً صعباً أو مستحيلاً .

وتهتم القوتان العظميان اهتماماً كبيراً في مثل هذه الأزمات بشكل مباشر أو غير مباشر ، لأن لكل أزمة تأثيراً كبيراً على الاستراتيجية الدولية والتوازن العسكري للقوى .

يقوم كل من حلف الناتو ، أو حلف وارسو ، مثلاً باستغلال هذه الأزمة بأقصى حدودها دون التورط المباشر بعمليات عسكرية لقواتهما ، ويسعى كل من الطرفين لمنع الطرف الآخر من الحصول على أي مكاسب نتيجة لهذه الأزمة .

ولذلك يبقى كل طرف على احتكاك مباشر للتأكد من عدم فقدان السيطرة على الوضع ، حتى لا يؤدي أي خطأ إلى تأزم الموقف الدولي وحصول أي مواجهة نووية .

وهناك اتفاقات دولية حول الإبقاء على وجود التوازن السياسي والعسكري . ويقوم كل جانب بمراقبة الجانب الآخر بشكل مستمر ، وهذا يدعو إلى الحصول على المعلومات الممكنة ، وتقييمها بدقة من أجل التدخل في الوقت المناسب ، أو إيجاد المعاكسة المناسبة لذلك (سواء أكانت هذه المعاكسة : سياسية أو عسكرية أو اليكترونية ...... وهكذا) .

وقد حصلت ثغرات كبيرة في أنظمة التجسس الأمريكية في الأزمة الإيرانية وعملية أفغانساتان ، زادت المشاكل الصعبة التي واجهتها أمريكا بسبب قلة المعلومات المتحصلة . ولذلك فقد تنبهت الإدارة الأمريكية إلى ضرورة عدم تدعيم أنظمة التجسس والاستطلاع وجمع

المعلومات، ومتابعة نشاطات القوات المعادية في مناطق الأزمات، والعمل على كشف تمركز الوحدات العسكرية على طول حدود الدول المهددة، ومتابعة تحرك هذه القوات ليلاً نهاراً.

وبغض النظر عن وجود الأقمار الصناعية، فإن هذا النوع من الاستطلاع يمكن تنفيذه بشكل فعال بواسطة السفن والطائرات المخصصة لأعمال التجسس الإليكتروني.

وتعتبر هذه المهمة هي مهمة استراتيجية وتكتيكية في الوقت نفسه للقوات الجوية والقوات البحرية، وقد أطلق على هذه المهمة اسم «التعامل مع الأزمات الدولية».

يجب أن تنفذ هذه المهام على مسافات آمنة، ويجب عدم الطيران فوق المناطق الساخنة مباشرة، ولكن الطيران حول أطراف المنطقة ليلاً نهاراً، مستخدمة المعدات الإليكترونية المتطورة، وأجهزة التصوير العادي، والتصوير بالأشعة تحت الحمراء، والتي يمكنها العمل من مسافات بعيدة.

ويأتي على رأس قائمة الطائرات الغربية المجهزة للاستطلاع الإليكتروني والتي تستخدم في أثناء هذه الأزمات: طائرة الاستطلاع الأمريكية (ت ر ــ ١) (TR-1) والطائرة (ا ى ف ــ ١١١ أ) (EF-111 A) المخصصة للاستطلاع الإليكتروني والحرب الإليكترونية، ثم طائرة الأواكس (E-3A) (للقيادة والإنذار والسيطرة الجوية)، ثم الطائرة «برولر» (EA-6B)، والطائرة «هوك ــ أي» (E-2C)، والطائرة «فيكنغ» (S-3A) ثم الطائرة «ماوهوك» (OV-I)، ثم الطائرة البريطانية «نمرود» (B A E)، والعديد من الطائرات الأخرى المجهزة لمثل هذه المهام.

أما الطائرات السوفييتية المجهزة لهذه الغاية نفسها فيمكن أن نذكر منها: الطائرة (تو ــ ٩٥) «الدب»، والطائرة (تو ــ ١٦ ــ هـ) «بادجر»، والطائرة (ميغ ــ ٢٥) «فوكس بات»، وهناك عدد من طائرات المعاكسة الإليكترونية التي تستخدم للمرافقة ولحماية المجموعات مثل: الطائرة (ياك ــ ٢٨ اي) «ياكوفليف»، والطائرة (تو ــ ٢٢) «بلندر»، والطائرة (تو ــ ٢٦ ب) «باك فاير ــ ب»، بالإضافة إلى طائرة الكشف والقيادة والإنذار (تو ــ ١٢٦) (MOSS)، والتي تشبه إلى حد بعيد الطائرة الأمريكية اواكس (E-3A) من حيث التجهيز الإليكتروني.

لقد استخدم العديد من هذه الطائرات من قبل كلا الطرفين خلال سير المعارك الدائرة بين العراق وإيران، بالمشاركة مع عدد ضخم من السفن الخاصة المنتشرة في خليج عمان، لمتابعة الأحداث الجارية في تلك المنطقة الساخنة. وقد استخدم الأمريكيون أربع طائرات أواكس بشكل مستمر تعمل من قواعد خاصة في العربية السعودية لمراقبة كامل المجال الجوي لمنطقة الشرق الأوسط، لتجنب أي هجوم مفاجىء على قواتهم البحرية العاملة في هذه البحار.

الفصل الحادي والعشرون

الحرب الإليكترونية في حرب فوكلاند

في ليلة ٢/١ نيسان ١٩٨٢ وعلى بعد عدة أميال من بورت ستانلي، عاصمة جزر الفوكلاند، تم نقل تسعين رجلاً من مشاة البحرية الأرجنتينية من ظهر المدمرة الأرجنتينية «سانتميا ترانيداد» إلى سفينة الإنزال، متجهين باتجاه الشاطىء، وعند النزول إلى الشاطىء توزعت مجموعة الإغارة إلى مجموعتين: الأولى مؤلفة من ٣٠ رجلاً، توجهت إلى مقر الحاكم البريطاني في بورت ستانلي، بينما توجهت المجموعة الثانية والمؤلفة من ستين رجلاً نحو معسكر قوات البحرية الملكية. تلك كانت المرحلة الأولى من عملية «توم» (OPERATION TOM) وهي الاحتلال العسكري لجزر الفوكلاند أو «جزر مالفيناس» كما يسميها الأرجنتينيون.

كانت المجموعة الأولى والمؤلفة من ٣٠ رجلاً بقيادة ضابط برتبة ملازم، قد لاقت مقاومة عنيفة من قبل مشاة البحرية البريطانية المتواجدة في مقر الحاكم، حيث قتل قائد المجموعة الأرجنتينية، ولكن القوة الأرجنتينية قد تغلبت بقوة النيران، ولم يجد الحاكم البريطاني أمامه سوى خيار إعطاء أوامره لرجاله بالاستسلام.

وفي تلك الأثناء كانت القوة الرئيسية للغزو الأرجنتيني قد نزلت على الجزائر، حيث وصلت على ظهر الطرادين «غران فيل ودروموند»، مع غواصة وعدة سفن أخرى وعدد من

الطائرات (سي ــ ١٣٠) «هيركوليز»، وطائرة نقل من طراز «فوكر»، وسرعان ما تم التغلب على المقاومة ورفعوا العلم الأرجنتيني فوق الجزائر المتنازع عليها.

وبعد ثلاثة أيام تحركت «قوة الواجب» (TASK FORCE) البريطانية من ميناء «بورت سماوث»، لاستعادة جزائر الفوكلاند (عملية كوربوريت) (OPERATION CORPORATE)، بينما كانت المحاولات اليائسة والجهود تبذل لحل المشكلة بالطرق الدبلوماسية.

ولم يحدث أي شيء خلال فترة مدتها شهر، كانت قوة الواجب البريطانية تبحر نحو الفوكلاند، وكان هذا التحرك يشير إلى النيات الدبلوماسية أكثر منه إلى النيات العسكرية الخطرة. وتابع العالم بأسره هذه الحادثة بكثير من الاهتمام والحذر.

وفي تلك الأثناء بدأ الاتحاد السوفييتي بإرسال سلسلة من الأقمار الصناعية في مدارات مختلفة لمراقبة الأحداث الجارية في جنوب الأطلسي، كما قام بإرسال عدة طائرات من طراز (تو ــ ٩٥) «الدب» على وجه السرعة، وسفينة تجسس خاصة متنكرة كسفينة صيد لمراقبة تحركات القوات البريطانية، كانت الطائرة (تو ــ ٩٥) من أضخم طائرات البحرية السوفييتية، وقد أنتجت بعدة نماذج، ويستخدم النموذج الدب للمراقبة البحرية والاستطلاع الإليكتروني. وتعمل الطائرات المكلفة بالاستطلاع في تلك المنطقة (جنوب الأطلسي) من قاعدة عسكرية في أنغولا، ويركب على هذه الطائرة أحدث أنظمة الاستطلاع والتجسس الإليكتروني بالإضافة إلى وسائط المعاكسة الإليكترونية المناسبة.

كانت أولى الأقمار الصناعية السوفييتية قد تم وضعها في مدارها في ٣١ آذار، أي قبل يومين من عملية الإنزال الأرجنتيني، هي (كوزموس ــ ١٣٤٥ وكوزموس ــ ١٣٤٦)، وكانت مهمتها الأساسية هي استقبال الإشعاعات اللاسلكية، وتنفيذ التجسس الإليكتروني (ELINT) والتصنت وتسجيل جميع الاتصالات اللاسلكية (COMINT).

وفي الثاني من نيسان تم إرسال القمر الصناعي (كوزموس ــ ١٣٤٧) المخصص للاستطلاع الجوي والتصوير من مداره، وكان هذا القمر يقوم بإسقاط كبسولات تحوي على الأفلام الملتقطة في كل مرة يمر فيها فوق نقطة معينة من أراضي الاتحاد السوفييتي، كما تم

إطلاق الأقمار (كوزموس— ١٣٥٠، ١٣٥١، ١٣٥٢ و ١٣٥٣) في الفترة مابين ١٦ لغاية ٢٣ نيسان لتبديل الأقمار السابقة، واستمرار فعالية المراقبة للأقمار الصناعية الموجودة في ذلك المدار، إضافة إلى القمر الصناعي (١٣٥٥)، الخاص بمراقبة المحيطات واستطلاعها، والذي أطلق بتاريخ ٢٩ نيسان.

وبعد ذلك أطلق الاتحاد السوفييتي أقماراً صناعية أخرى (كوزموس ١٣٥٦، ١٣٥٧، ١٣٦٤، ١٣٦٦، ١٣٦٧، ١٣٦٩ ..... الخ) وذلك لأهداف محدودة، وهي مراقبة العمليات الجارية فوق جزائر الفوكلاند.

كان بعض هذه الأقمار قادراً على تحديد مواقع جميع السفن الموجودة في جنوب الأطلسي، والتقاط الصور، التي كانت ترسل مباشرة إلى محطات الاستقبال الأرضية الروسية.

أما الأمريكيون فقد كانوا يتابعون مجرى الأحداث، عن طريق الأقمار الصناعية، حيث كانوا يراقبون التحركات البحرية في الموانىء الأرجنتينية، وكانوا قد أنذروا وأعلموا البريطانيين عن إنزال وشيك الحدوث على جزر الفوكلاند.

كان الاستطلاع الأمريكي غير محدد في منطقة جنوب الأطلسي. وكانوا يستخدمون وكالة الأمن القومي (N S A) التي كانت تملك عدداً من الأقمار الصناعية الخاصة بالاتصالات مثل «كوم سات» (COMSAT)، وعدداً كبيراً من المحطات الأرضية المجهزة بأحدث المعدات الإليكترونية، ومركزاً كبيراً لفك الشيفرات، تستخدم حواسب الإليكترونية متطورة وضخمة مصنعة خصيصاً من قبل شركة «آي ب . م» (.I.B.M)، واستخدمت وكالة الأمن القومي كافة المعدات المتطورة لاستقبال الاتصالات الأرجنتينية وفك شيفراتها، وقاموا بتزويد البريطانيين بمعلومات قيمة وطازجة تتعلق بانتشار القوات الأرجنتينية في جزر الفوكلاند، وكذلك تحركات السفن الأرجنتينية.

كانت القوات البريطانية تحد من استخدام الاتصالات اللاسلكية وخاصة عندما تمر الأقمار الصناعية الروسية فوقها.

وفي يوم الأحد في الثاني من أيار، وصلت الأنباء من جنوب الأطلسي مفادها أن

الغواصة النووية البريطانية « كونكرر » ، قد أطلقت طوربيداتها على الطراد الأرجنتيني « جنرال بلغرانو » عند شواطىء « باتا غوينا » . كان الطراد بلغرانو عبارة عن طراد أمريكي قديم من الحرب العالمية الثانية ، حجم إزاحته ١٣٦٤٥ طناً ، وهو من فئة الطرادات الأمريكية ، « بروكلين وفيونكس » ، كان الطراد مبحراً باتجاه قوة الواجب البريطانية ، ولكنه كان لا يزال بعيداً بمسافة ٢٠٠ ميل عن المنطقة المحظورة ، التي حظر البريطانيون دخولها ، ولم يكن يحمل أي معدات حرب اليكترونية ضد الغواصات ، ولكن كانت ترافقه سفينتان حربيتان صغيرتان مجهزتان بمعدات حرب اليكترونية قديمة ضد الغواصات .

لقد كان الطراد جنرال بلغرانو يستخدم راداره وأجهزته اللاسلكية بشكل عشوائي مثل بقية السفن الأرجنتينية المشاركة في عمليات الإنزال ، وكان القادة على متن الطراد غير مدركين أن جميع إشعاعاتهم الكهرطيسية كانت تلتقط من قبل الأمريكيين الذين قاموا بإيصال جميع تلك المعلومات إلى حليفتهم في « الناتو » بريطانيا . ولم يكن من الصعب على الغواصة البريطانية النووية الإبحار سريعاً تحت الماء للوصول إلى السفينة الأرجنتينية ، وأخذ الموقع والوضعية المناسبة لإطلاق طوربيداتها . ومع ذلك ، وقبل أن تطلق الطوربيدات اتصل قائد الغواصة « كريستوفر ريكسفورد براون » بلندن مباشرة لأخذ التعليمات الدقيقة ، وأعطت رئيسة الوزراء البريطانية مارغريت تاتشر أوامرها بأن السفن الأرجنتينية تشكل تهديداً واضحاً لقوات الواجب البريطانية المقتربة ، وعلى قائد الغواصة إطلاق طوربيداته على الطراد المعادي .

وفي الساعة ١٦٫٠٠ أصاب الطوربيد الأول البريطاني الطراد بلغرانو من تحت الماء ، وأصاب غرفة المحركات الخلفية ، وقطع التيار الكهربائي مباشرة عن السفينة التي أصبحت تتخبط في ظلام دامس ، وبعد ثلاث ثوان أصاب الطوربيد الثاني مقدمة السفينة ، وفي الساعة ١٦٫٠٧ كانت إصابات السفينة بليغة ، وبعد مضي ١٥ دقيقة أعطى قائد السفينة « بونزو » أوامره بترك السفينة . كان البحر هائجاً وانسحبت سفينتا المرافقة بسرعة بعيداً خوفاً من إصابتهما أيضاً ، لقد كانت عمليات الإنقاذ صعبة جداً ، وفقد حوالي ٤٠٠ بحار أرجنتيني أرواحهم .

وفي الساعة ١٧٫٠٠ من يوم ٢ أيار غرق الطراد الأرجنتيني وعلمه لا يزال مرفوعاً . لم تكن هناك أي مفاجآت في غرق الطراد بلغرانو من وجهة النظر العملياتية .

لقد كان تحرك القوة البحرية الجنوبية الأرجنتينية يهدف إلى تطويق قوة الواجب البريطانية ووضعها بين فكي كماشة وجرها إلى المعركة، وشكل ذلك تهديداً خطيراً للبحرية البريطانية، وساعد قوات الإنزال الأرجنتينية، كما حد بشكل واضح من عمليات الهجوم البريطانية.

لقد قامت الغواصة «كونكرر» بإغراق الطراد بلغرانو بسهولة جداً، حيث كانت تنقصهم المعدات الإليكترونية والمعدات المضادة للغواصات، والمرافقة المناسبة، ولذلك كان غرقه أمراً محتوماً. لقد لاحقت الغواصة هذا الطراد لعدة ساعات، وقد تم إغراقه بواسطة طوربيدات قديمة من الأنواع التي استخدمت في الحرب العالمية الثانية وهي من طراز (مارك ــ ٨)، وذلك بأن قائد الغواصة كان لا يثق كثيراً بالطراز الحديث من الطوربيدات الموجهة سلكياً من طراز (مارك ٢٤ تايغرفيش)، وبالرغم من المعدات عالية التقنية المستخدمة في هذا الطوربيد، فإن درجة وثوقية هذا النظام ككل لم تكن عالية.

وإذا كان غرق الطراد بلغرانو قد تم بمثل هذه السهولة باستخدام طوربيدات قديمة صممت منذ ٤٠ عاماً والتي أطلقت من مدى قريب جداً، فإن السؤال الواجب طرحه: ماذا تستطيع السفن الحربية اتخاذه ضد الطوربيدات الحديثة القاتلة التي تبيت على الهدف، والتي يمكن إطلاقها من مسافات بعيدة من الغواصات السريعة العاملة على الطاقة الذرية؟.

ويمكن استخدام المعاكسة الإليكترونية بنسبة نجاح معينة حتى ضد الطوربيدات الحديثة، إن هذه الطوربيدات تكون عادة تحت الماء، وبالتالي يمكن معاكستها باستخدام الأمواج الصوتية لأن الأمواج الكهرطيسية لا تنتشر في الماء بفعالية كما هو الحال في الأمواج الصوتية.

كانت الطرق التقليدية التي استخدمت لمعاكسة الطوربيدات العاملة وتجنبها على الأمواج الصوتية خلال الحرب العالمية الثانية، هي استخدام الخداع الصوتي، حيث يقوم مولد الضجيج الصوتي المربوط مع السفينة المراد حمايتها، بتوليد ضجيج مشابه للضجيج الذي تولده السفينة، ولكن بشدة أعلى بكثير، ولذلك فإن الطوربيد المنطلق سينحرف ويتجه باتجاه الصوت الأشد ويتخطى السفينة.

إن الوسائل المستخدمة في أيامنا هذه مختلفة تماماً عما استخدم في الحرب العالمية الثانية . لقد أدى التطور التقني في هذا المجال إلى تطوير وصناعة أنظمة حديثة للخداع ، أو تدمير الطوربيدات العاملة بشكل آلي والمسيرة بالحاسب الإليكتروني ، مثال على ذلك : الطوربيدات المضادة للطوربيدات ، وبما أن الطوربيدات الحديثة ، بما في ذلك الموجهة سلكياً تكون مجهزة بأنظمة تبييت صوتية لتستخدم في مرحلة الهجوم الأخيرة للطوربيد ، فإنه تم ابتكار معاكسة اليكترونية وصوتية مناسبة ، وكذلك معاكسة المعاكسة الإليكترونية والتي يجري تحسينها باستمرار ، ويحاول كل جانب إبطال عمل الجانب الآخر ، كما يجري في الصراع على طيف الأمواج الكهرطيسية في الجو .

لم يكن هناك أي مجال للمقارنة بين السفن الأرجنتينية والغواصات النووية البريطانية . من حيث التجهيز الإليكتروني وقدرة السلاح ، وقد كان غرق الطراد بلغرانو مثالاً واضحاً على ذلك .

إن مشكلة معاكسة الغواصات النووية مشكلة كبرى تعاني منها جميع القوى البحريه الكبيرة بما في ذلك الاتحاد السوفييتي وأمريكا . وبذلت جهود كبيرة من قبل كلا الطرفين من أجل بناء سلسلة من المستشعرات الصوتية التي تعمل بالحاسب الإليكتروني تحت الماء ، لتكون قادرة على كشف الغواصات على مسافات بعيدة قبل أن تصل إلى المسافة التي تمكنها من الهجوم .

لقد كا ن ثأر الأرجنتينيين سريعاً لغرق الطراد بلغرانو ، ففي الرابع من أيار عام ١٩٨٢ شاهدت طائرة الدورية البحرية الأرجنتينية « نيبتون » (PV-2) ، التشكيل البحري البريطاني المؤلف من سفينة كبيرة واحدة وسفينة أخرى أصغر على مسافة ٧٠ ميلاً إلى الجنوب الشرقي من جزائر الفوكلاند ، وكان التشكيل عبارة عن حاملة الطائرات « هيرمز » ، والمدمرة « شيفلد » طراز (٤٢) التي كانت تعمل كمفرزة طوارىء رادارية تقف على بعد ٢٠ ميلاً من السفينة الكبيرة (حاملة الطائرات) . وتم إرسال طائرتين من طراز « سوبر اتندار » الضاربة والمجهزة بالصواريخ (اكزوسيت ــ آم ــ ٣٩) لمهاجمة السفينتين البريطانيتين .

حلقت الطائرتان على ارتفاع منخفض جداً وعلى قمم الأمواج لتجنب الكشف

الراداري، وقادت الطائرة «نبتون» (PV-2) التي كشفت الأهداف، الطائرتين الضاربتين إلى **أهدافهما**، وراقبت تسلقهما البسيط، لتتمكن الرادارات الجوية للطائرتين من كشف **أهدافهما البحرية**. وعلى مسافة حوالي ٢٥ ميلاً من نقطة مشاهدة السفن البريطانية تسلقت **طائرتا السوبر** اتندار بسرعة إلى ارتفاع حوالي ٥٠٠ قدم، وقامتا بتشغيل راداريهما لوقت قصير جداً لتحديد مواقع الهدفين بدقة وبرمجة حواسب الصواريخ اكزوسيت على الأهداف ومن ثم العودة إلى الارتفاع المنخفض.

كانت الأحوال الجوية سيئة جداً، وكان الضباب يحجب الرؤية لمسافة ربع ميل. وعلى مسافة ٢٣ ميلاً أطلقت كل طائرة صاروخها باتجاه الهدف، وعادتا إلى قاعدتهما، وهما تراقبان الأهداف على شاشات الرادار فقط.

وبرغم أن الطائرتين السوبر اتندار قد قامتا بتشغيل راداريهما للحظات قصيرة جداً، فقد استطاعت إحدى السفن البريطانية المتواجدة في المنطقة من استقبال إشعاعاتهما وأبلغت السفينة عن المعلومات المستقبلة مباشرة إلى جميع سفن الحملة البريطانية بما فيها هرمز وشيفلد.

وقامت هرمز التي كانت سفينة قيادة الدفاع الجوي في التشكيل، بالتعرف على الإشارات المستقبلة وقالت ربما تكون هذه الإشارات صادرة عن طائرة أرجنتينية من طراز (ميراج ــ ٣) أو طائرة تكتيكية ضاربة، ولكنها ليست من طائرات السوبر اتندار.

لقد كان هذا التقييم الخاطيء هو الخطر نفسه، إلى جانب أن الطائرتين قد عادتا وكان ذلك مؤشراً للبريطانيين أن الطائرتين قد قررتا عدم القيام بالهجوم، بينما الحقيقة أنهما قد أطلقتا صواريخهما. وقد اعتبر البريطانيون أن الأرجنتينيين لم يتدربوا بعد على إطلاق الصواريخ اكزوسيت من طائرات السوبر اتندار، ولهذه الأسباب جميعها لم يعط البريطانيون الأهمية اللازمة إلى هذه الإشعاعات الرادارية الملتقطة.

وفي تلك اللحظات الثمينة كانت شيفلد ترسل وتستقبل رسالة عن طريق القمر الصناعي (وهي عملية يطلب فيها إطفاء جميع المعدات المرسلة للطاقة الكهرطيسية لتجنب التداخل مع أنظمة الاتصال مع الأقمار الصناعية)، وربما كان ذلك هو أحد الأسباب

الرئيسية*لعدم كشف رادار السفينة للطائرات المعادية في تلك اللحظة ، إضافة إلى أن معدات الدعم الإليكتروني (E S M) للسفينة شيفلد لم تلتقط الإشعاعات الرادارية للصاروخ ، والذي يبدو غريباً جداً ، حيث إن الباحث الراداري للصاروخ يبدأ عمله على مسافة حوالي ١٠ كم من الهدف ، ومن ناحية أخرى كانت هناك كثافة في الإشعاعات الكهرطيسية في المنطقة آتية من أجهزة التعارف الإليكترونية ، وأجهزة الرادار العاملة على مختلف السفن الحربية البريطانية ، والسفن التجارية العديدة التي أرسلت إلى الفوكلاند لتقديم الدعم المادي لقوة الواجب البريطانية التي تنفذ الحملة .

الشكل ٧٢ : مخطط مهاجمة السفينة شيفلد بواسطة الصواريخ اكزوسيت بتاريخ ٤ أيار ١٩٨٢ .

وفي تلك الأثناء كانت سرعة كلا الصاروخين المنزلقين فوق سطح البحر تقترب من سرعة الصوت ، وقطعا المسافة حتى الهدف بزمن مقداره حوالي الدقيقتين ، وقبل أربع ثوان فقط من الإصابة شاهد أحد المراقبين على سطح السفينة شيفلد أحد الصاروخين متجهاً باتجاه السفينة ، وهو الزمن اللازم لقائد السفينة لإعطاء أوامره للطاقم للقيام بالتغطية ، وأصاب الصاروخ الأول شيفلد في منتصفها وعلى ارتفاع حوالي ٦ أقدام من مستوى الماء ، واخترق

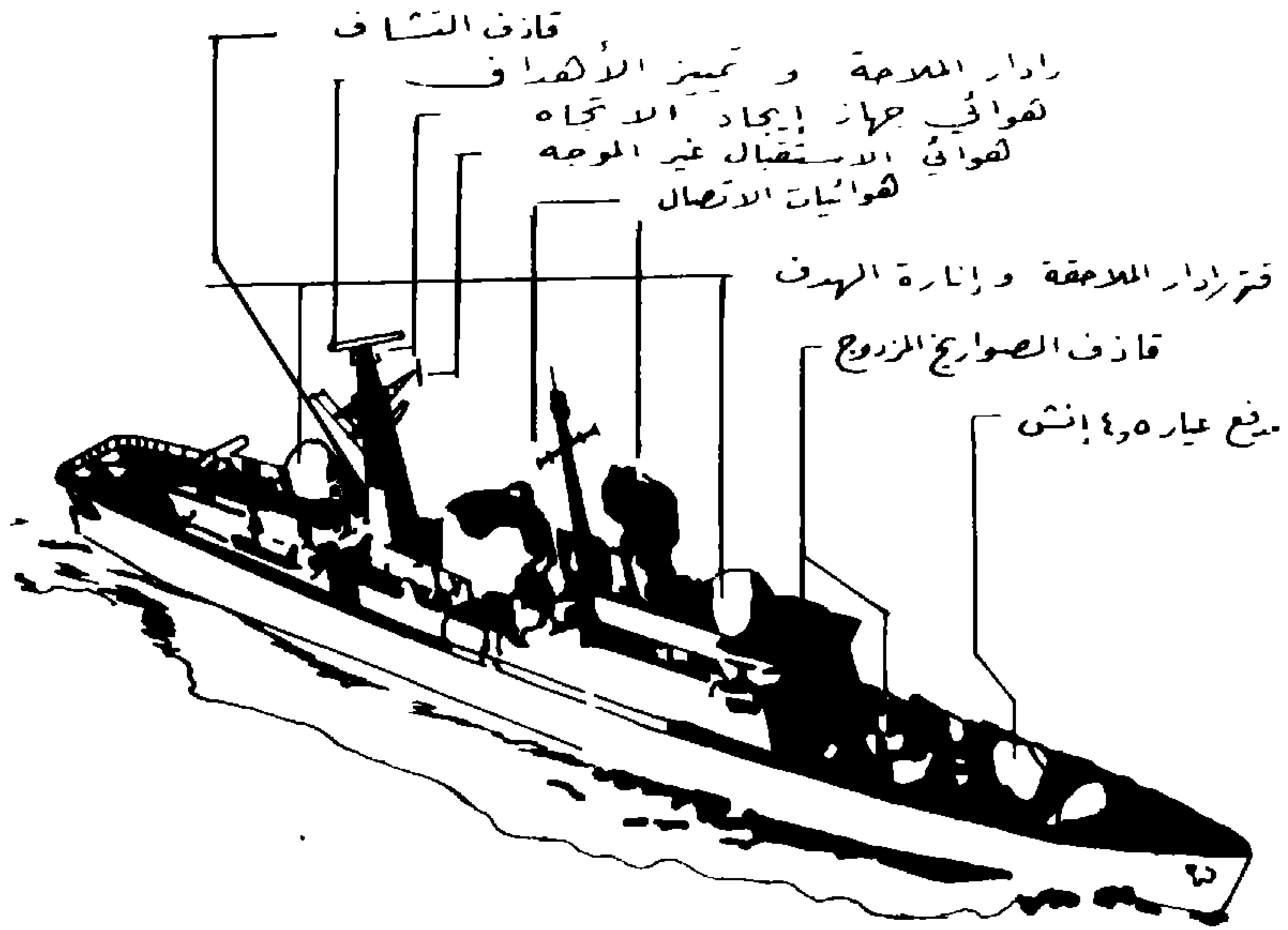
غرفة العمليات للسفينة، أما الصاروخ الثاني فقد سقط في البحر، ربما بسبب تقصير في عمل نظام التوجيه أو لسبب آخر.

أما الصاروخ الذي أصاب السفينة شيفلد فقد اخترق جسم السفينة، مسبباً حرائق رهيبة وقتل فيها أكثر من ٢٠ بحاراً وجرح أربعة وعشرين، وبسبب الوقود المتبقي في الصاروخ فقد استعرت النيران لفترة طويلة على شكل شعلة كبيرة من اللهب، وامتدت النيران إلى الكوابل الكهربائية التي تشكل عصب النظام في السفينة، كما أدى نظام ضغط التهوية إلى انتشار النيران إلى كامل السفينة، لقد كان جسم السفينة متوهجاً لحد البياض في مكان الإصابة، وكان أفراد الطاقم يتحركون بصعوبة بالغة بسبب ألسنة النيران والدخان التي ملأت أرجاء السفينة جاعلة عمل التنفس صعبة جداً، وبالرغم من ذلك فقد استمر الصراع اليائس ضد النيران لمدة أربع ساعات لمحاولة إنقاذ السفينة، ولكن عندما اقتربت النيران من مستودعات الصواريخ والذخيرة، أعطى قائد السفينة الأمر بإخلاء السفينة، ولكن شيفلد لم تنفجر أو تغرق مباشرة، وبقي الأمل موجوداً لإنقاذ السفينة وإعادتها إلى بريطانيا، ولكن بعد ستة أيام في البحر وبسبب الأضرار الكبيرة التي أصابت السفينة المحترقة غرقت شيفلد في العاشر من أيار عام ١٩٨٢، في أثناء هبوب عاصفة هوجاء.

لقد كانت السفينة شيفلد هي الأولى من بين ١٢ مدمرة صممت وأنتجت تحت اسم (الطراز ــ ٤٢)، وكانت هذه السفينة موضع انتقاد الخبراء بسبب النقص في أسلحتها الهجومية والدفاعية، لقد كان التسليح الكلي لهذه السفينة (٤١٠٠ ــ ٤٧٠٠ طن) يتألف من: قاذف مزدوج لصواريخ (سطح ــ جو) «سي دارت»، ومدفع واحد عيار ٥ر٤ انش، ومدفعين اورليكون عيار ٢٠ ملم، وستة طوربيدات ضد الغواصات (A S W) بالإضافة إلى حوامة طراز «لينكس» للعمل ضد الغواصات.

تقوم السفن الحربية الحديثة بحماية نفسها عادة ضد الصواريخ المضادة للسفن، إما باستخدام أسلحة القتل الناعم (أي أنظمة المعاكسة الإليكترونية) أو باستخدام أسلحة القتل الخشن، أي استخدام الأسلحة الموجودة عليها (الصواريخ المضادة للصواريخ): مثل الصاروخ البريطاني «سي وولف»، والمدافع ذات سرعة الإطلاق العالية جداً (جيل جديد من الأسلحة ذات سرعة رمي عالية تصل حتى ٤٠٠٠ طلقة/دقيقة).

ومن بين أسلحة القتل الخشن المركب على السفينة شيفلد هو نظام الصواريخ «سي دارت» المضاد للطائرات والذي له المقدرة على العمل ضد الصواريخ، إلا أن مداه أقصر من مدى الصواريخ اكزوسيت.



الشكل ٧٣: نظام التسليح والأجهزة الإليكترونية للسفينة شيفلد.

لم يكن لدى البريطانيين طائرات إنذار مبكر مع التشكيل ولذلك فقد تركت حاملة الطائرات بإمكانية إنذار محدودة، وهي الكشف حتى خط الأفق الراداري، ومستوى خط النظر، والذي تقوم به الرادارات المحمولة على السفينة، وفي الواقع كانت شيفلد تقوم بمهام الإنذار المبكر، وهذا يعني أن طائرات السوبر اتندار كانت تستطيع إطلاق صواريخها من خارج مدى الصواريخ «سي دارت». وهذا يعني التفوق في العمل عن بعد.

لم تكن الطائرات المهاجمة في وضع خطر قد يؤدي إلى إسقاطها، كما أنها أطلقت صواريخها من على مستوى البحر.

لم تكن السفينة شيفلد مجهزة بوسائط المعاكسة الإليكترونية ضد التهديدات السابحة

فوق البحر ، وكانت أجهزتها قد صنعت قبل دخول مثل هذه الصواريخ في الخدمة ، إضافة إلى أن بريطانيا لم تأخذ بالحسبان أنها ستحارب يوماً ما ضد أسلحة « الناتو » .

لقد كان الاحتمال لدى شيفلد أن تدافع عن نفسها باستخدام مدافعها عيار ٢٠ ملم، والتي ستكون عديمة الفائدة والفعالية ضد الهدف الصغير المقترب (الصاروخ اكزوسيت)، وبتحليل المعدات الإليكترونية الموجودة على السفينة شيفلد، ومع عدم وجود أي وثائق رسمية لإثبات هذا الموضوع الحساس، فإن الصور المأخوذة للسفينة بعد إصابتها بالصاروخ اكزوسيت قد بينت : وجود هوائي استطلاع اليكتروني على الصاري نفسه للنظام (UAA-I ABBEY HILL) ، وهو عبارة عن مجموعة مستقبلات دعم اليكتروني (E S M) من صنع شركة (MEL) البريطانية ، وقدم إلى البحرية الملكية في عام ١٩٧٣ ، وقد صمم هذا النظام الذي يحتوي على جهاز استرشاد ليعمل في وسط راداري كثيف ، وقد تم تطويره منذ عام ١٩٦٥ ولغاية عام ١٩٧٥ ، ولذلك فإن تقنيته محدودة لتلك الفترة .

ومن أهم الميزات العملياتية لهذا النظام هي :

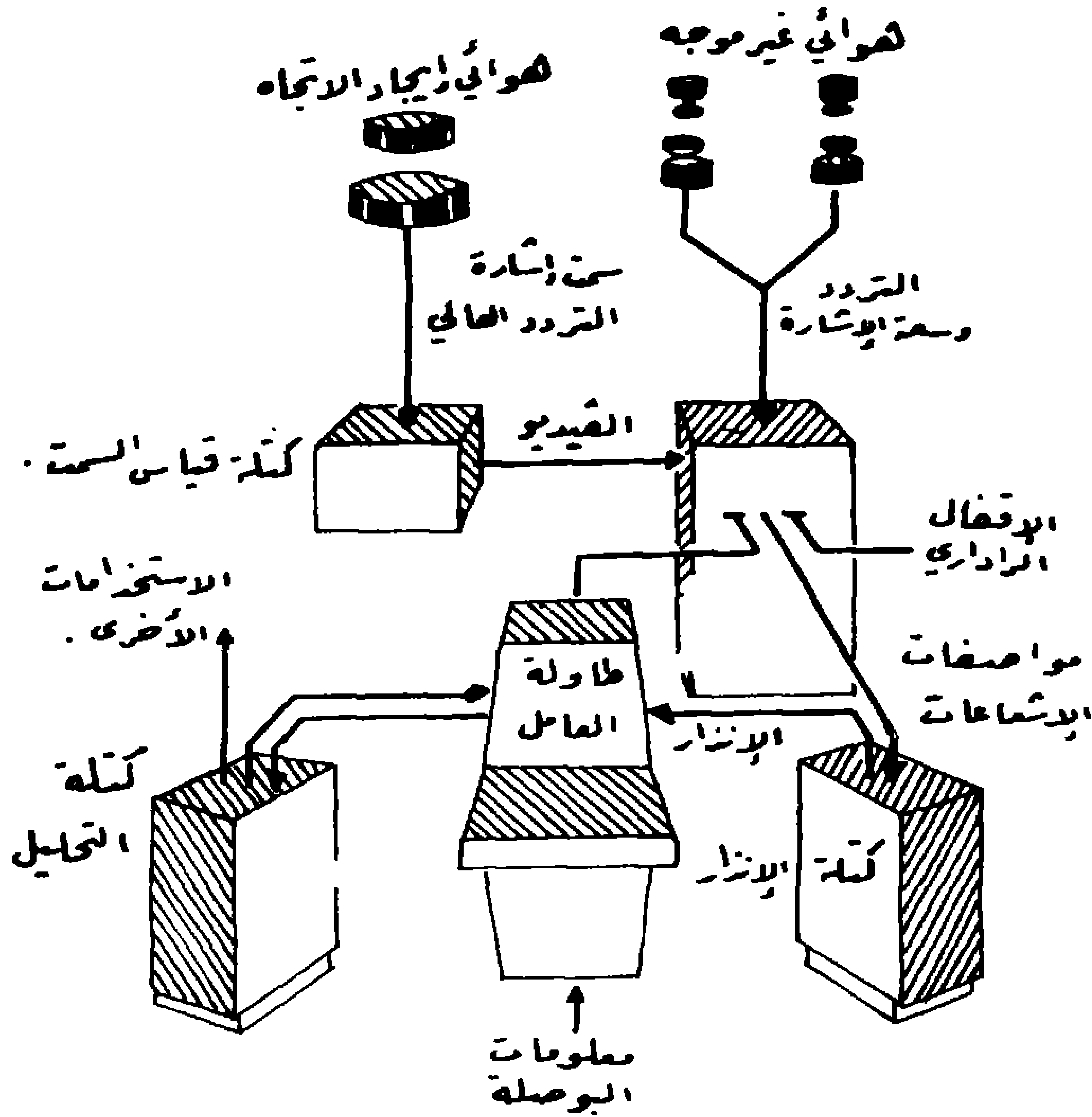
١ ــ الإنذار المبكر عن وجود الإشعاعات الرادارية من مسافات خارج الأفق مع إمكانية إعطاء درجة خطورة التهديد للسفينة .

٢ ــ البحث العام في الطيف الكهرطيسي ، واستقبال وتحليل وتعريف طراز الرادار العامل ضمن المجال الترددي من ١ لغاية ١٨ غيغا هرتز ، وذلك مع إعطاء اتجاه وصول هذه الإشارات .

ولتنفيذ هذه الأعمال ، كان من الضروري وجود مواصفات محددة مبرمجة بشكل مسبق لجميع الرادارات التي تشكل التهديد للسفينة ، مثل : التردد عرض النبضة ، التردد التكراري ..... الخ من المواصفات التي تحدد هوية الرادار وطرازه ، والتي يجب إدخالها وتخزينها في النظام بشكل يدوي أو آلي في القسم الخاص في النظام الذي يسمى « المكتبة الترددية » أو وحدة الذاكرة .

تخزن الإشارات ومواصفاتها حسب درجة خطورتها ، مثل رادارات الصواريخ المعادية في كتلة جهاز الإنذار (التحذير) (WARNER) ، وحالما يتم استقبال إشارات جديدة للرادارات

مثلاً، تتم مقارنتها بمساعدة الحاسب الإليكتروني، ثم يقوم بإعطاء إشارة إنذار عن وجود هدف هام مع درجة خطورته.



الشكل ٧٤: يبين الشكل مخطط صندوقي لنظام الدعم الإليكتروني المركب على السفينة شيفلد طراز (UAA-I)، تغذى الإشارات الملتقطة إلى مستقبل السمت الموجود تحت الهوائي مباشرة، ثم إلى وحدة التحليل المقادة عن بعد (RPU)، أما الهوائي غير الموجه فهو مربوط مباشرة إلى مستقبل التردد في الوحدة (RPU). وتقوم هذه الوحدة بقياس تردد الإشارة الملتقطة وسمتها، ثم ترسلها إلى طاولة العامل، وهناك شاشة عرض الموقف الموجودة في الطاولة، أما عملية التحليل فتتم في وحدة التحليل، وهناك جهاز الإنذار الآلي الذي يمكن من تخزين عدد من الإشارات (المواصفات)، وإعطاء إنذار آني حسب درجة خطورة التهديد، وهناك المحلل الفني الذي يستخدم للتحليل الفني التفصيلي للإشارات.

ويتم تعريف إشارات الرادارات المعادية عن طريق وحدة المقارنة الموجودة في ذاكرة التخزين، ويعطي تحذيراً آلياً وبسرعة في حال اكتشاف أي من الإشارات المعادية المخزنة مسبقاً.

تنفذ أعمال البحث بتبيان جميع الإشارات الموجودة في الجو على شاشة الموقف أمام العامل، ويستطيع العامل مباشرة تمييز الإشارات المعادية، ويمكنه القيام بملاحقة الإشارة المطلوبة في الاتجاه المبين لورود الإشارة التي تم اختيارها.

وفي حالة السفينة شيفلد لم تنفذ هذه الأعمال، ولم يعط أي إنذار، ربما بسبب التداخل الكهرطيسي، أو ربما لأن مواصفات الصاروخ اكزوسيت لم تكن مخزنة ومبرمجة مسبقاً في النظام لتشكل تهديداً خطيراً.

لقد كانت شيفلد مجهزة بقواذف رقائق التشويش السلبي (التشاف)، ولكنها لم تستخدم لسبب بسيط، هو أن الطائرة والصاروخ لم يتم اكتشافهما بواسطة النظام، لأن عملية الإطلاق تحتاج إلى التغذية بالمعلومات الضرورية من نظام الدعم الإليكتروني (E S M). ولكي تصبح عملية قذف التشاف فعالة كوسيلة معاكسة اليكترونية سلبية فإنها يجب أن تقذف في اللحظة المناسبة بدون تسبيق أو تأخير، وباتجاهات محددة وفي قطاعات اتجاه ورود الصاروخ أو الطائرة، وذلك لجذب الباحث الراداري للصاورخ بعيداً عن السفينة، وكانت شيفلد (مثل بقية السفن البريطانية الحربية) مجهزة بأنظمة التشويش والمعاكسة الإليكترونية الإيجابية مثل: نظام التشويش الخداعي طراز (بيكسلي ــ ٦٦٩) يستخدم للحماية الذاتية ضد الصواريخ، ونظام التشويش الضجيجي ٦٦٧/٦٦٨ المستخدم للتشويش على رادارات البحث للسفن أو الطائرات المعادية، وكلاهما قد صمم أساساً لمعاكسة الصواريخ ستايكس الروسية الصنع، والصواريخ الأخرى من الجيل نفسه، ولكن هذه الأجهزة لم تعمل ضد الطائرات سوبر اتندار والصواريخ اكزوسيت للأسباب التي ذكرت أعلاه.

إن النقص الأساسي الخطير في المعدات الإليكترونية للسفينة شيفلد، هو عدم وجود مستقبل الإنذار الراداري (R.W.R)، ومستقبل الإنذار الذي يعمل على الأشعة تحت الحمراء (I.RWR)، وأجهزة التشويش الخداعي المتطورة والحديثة، التي تشكل خط الدفاع الأخير للسفينة عندما تفشل الأنظمة الأخرى.

وهنا تجدر الإشارة إلى أن إيجاد المعاكسات الإليكترونية التي تستطيع إبطال أو تحييد

أو الحد من فعالية الصواريخ الغربية الحديثة مثل الجيل الجديد من اكزوسيت الذي يعمل لوحده (LET ALONE)، والصاروخ «اوتومات» و «هاربون» والصواريخ الأخرى، ليست عملية سهلة. إن الصاروخ اكزوسيت في الخدمة الفعلية منذ عام ١٩٧٣، وهو مزود بعدة أنواع من دارات الحماية ومعاكسة المعاكسة الإليكترونية المتطورة، التي تجعله مقاوماً ضد معظم أجهزة التشويش، بما في ذلك أجهزة التشويش الخداعية، وهو صاروخ يعمل بمفرده بعد إطلاقه، ويطلق عليه فئة «اطلق وانسى» (FIRE AND FORGET)، وهذا يعني إنه بعد إطلاق الصاروخ فإن الطائرة المطلقة يمكنها الانسحاب مباشرة، وهذا يعني تخفيض كشفها وتعرضها لخطر الإسقاط.

إن عمل الرادار «آغيف» (AGAVE)★ المحمول على الطائرة «سوبر اتندار» هو تحليل موقع الهدف فقط، وحالما يتم ذلك فإن المعلومات المتعلقة بمسافة الهدف واتجاهه تدخل بشكل آلي إلى حاسب نظام قيادة وتوجيه الصاروخ، وعلى الطيار إطلاق الصاروخ، والعودة فوراً دون رؤية الهدف.

عندما يطلق الصاروخ اكزوسيت فإنه يتبع مساراً بدائياً، ويكون التوجيه بمبدأ العطالة، ويكون منيعاً ضد المعاكسة الإليكترونية، ويطير على ارتفاع أقل من ٣٠ قدماً فوق سطح البحر، تحت سيطرة رادار الارتفاع الموجود في الصاروخ. وعلى مسافة ٦ أميال من الهدف تقريباً، فإن هناك رادار صغيراً يسمى «آداك» موجود في مقدمة الصاروخ يقوم بتشغيل نفسه، حيث يلتقط الهدف ويقفل عليه ويقود الصاروخ نحو الهدف تماماً.

إن الرادار «آداك» عبارة عن رادار ملاحقة أحادي النبضة، يعمل على العصبية★★(X) في المجال من ٥ر٨ ــ ٥ر١٢ غيفا هرتز، وهو مجهز بدارات الحماية ضد التشويش والمعاكسة الإليكترونية.

★ــ الرادار آغيف هو رادار أحادي النبضة متعدد المهام، مركب على الطائرة سوبر اتندار والطائرة جاكوار وله عدة أنواع عمل رئيسية هي: (جو ــ سطح)، (جو ــ جو)، بحث وملاحقة وتزويد نظام توجيه الصاروخ بالمعلومات، وتحديد المدى، وله نظام عمل ملاحي ويعمل على عصبة تردد من ٨ ــ ١٢ غيفا هيرتز.

★★ ــ عصبة تردد من ٨ ــ ١٢ غيفا هيرتز.

إن تقنية الرادار أحادية النبضة ليست جديدة وهي مستخدمة في الصواريخ السوفييتية الحديثة مثل: سام ـــ ٨، وسام ـــ ١٠، وسام ـــ ١١.

لقد جهز الصاروخ اكزوسيت بوسائل معقدة ضد التشويش الإليكتروني وضد التشويش الخداعي، وتعرف إحدى هذه الطرق بطريقة تغيير التردد (FREQ.AGILITY)، وهذه الطريقة تمكن الرادار من تغيير تردده عندما يتعرض للتشويش، وهناك الطريقة الثانية وهي «التبييت على التشويش» (HOME ON JAM)، حيث يقوم الصاروخ بالتبييت آلياً على مصدر التشويش، أما الطريقة الثالثة فهي طريقة معقدة جداً وسرية للغاية، وتسمى طريقة «الطرف السابق» (LEADING EDGE)، ومن هنا نرى أن إيجاد معدات المعاكسة الإليكترونية القادرة على خداع مثل هذا النوع من الصواريخ وإبطاله مسألة ليست سهلة، ولكنها ليست مستحيلة. ومن المؤكد أن نشوب حرب الفوكلاند المفاجئة أدى إلى اكتشاف النقص الكبير في معدات الحرب الإليكترونية المتطورة في معظم السفن البريطانية بما فيها السفينة شيفلد، هذه المعدات القادرة على معاكسة تقنية الصواريخ الغربية المتطورة مثل اكزوسيت.

إن السبب الرئيسي لعدم تجهيز السفينة شيفلد بالمعدات الحديثة هو اقتصادي بحت (حسب تصريح المسؤولين البريطانيين) حيث سبب تخفيض ميزانية الدفاع البريطانية إلى هذا النقص في المعدات لدى البحرية الملكية وخاصة بالنسبة لفئة السفن التي تنتمي إليها شيفلد.

ومع ذلك وبغض النظر عن تخفيض الميزانية فقد قامت البحرية البريطانية بإبدال معظم أنظمة الاستطلاع الإليكتروني والحرب الإليكترونية بأنظمة متطورة، فمثلاً تم تبديل النظام «آبي هيل» (ABBEY HILL) بالأنظمة الجديدة من طراز «كاتلس» (CUTLASS)، كما وضعت خطة لإبدال أنظمة المعاكسة الإليكترونية القديمة بأنظمة جديدة مثل: نظام التشويش الخداعي (رمسيس ـــ ٦٧٠)، وأجهزة التشويش الجديدة مثل: «ميل بوست» (MILL POST).

وهنا تجدر الإشارة إلى أن أجهزة المعاكسة الإليكترونية التي تركب على السفن الحربية

لدول حلف الناتو كانت تدرس على اساس معاكسة الصواريخ السوفييتية المضادة للسفن، ولذلك ربما لم تكن فعالة ضد الصواريخ الغربية الأكثر تعقيداً.

إن عامل الزمن يلعب الدور الهام في تطبيق المعاكسة الإليكترونية، حيث يجب أن تطبق في الوقت المناسب وبدون تأخير وبشكل آلي، ولدى ظهور إشارة الخطر مباشرة، إن هذه الحالة لم تطبق على ظهر السفينة شيفلد حيث تمت مشاهدة كشف الطائرات والصواريخ الأرجنتينية بعد فوات الأوان.

ويمكن الاستنتاج بأن معدات الدعم الإليكتروني التي كانت موجودة على السفينة (إذا كانت تعمل فعلاً) لم تكن قادرة بشكل آني على ترجمة وتحليل وتمييز الإشارات الكهرطيسية الواردة من رادارات السوبر اتندار، وصواريخ الأكزوسيت، إما بسبب التداخل أو بسبب عدم كفاءتها لتنفيذ مثل هذا العمل.

في السابع من أيار أعلنت بريطانيا الحصار البحري، معلنة أن جميع السفن الحربية والطائرات الأرجنتينية التي ستكون على مسافة أكثر من ١٢ ميلاً خارج الشواطىء الأرجنتينية ستعتبر معادية، وستعامل على هذا الأساس، وأعلنت الحكومة الأرجنتينية بعد بضعة أيام عن تعليمات مشابهة بشأن السفن والطائرات البريطانية.

في التاسع من أيار شاهدت طائرتا دورية بريطانية من طراز «سي هارير» (BAE)، متعددة المهام (STOVL) (طائرة ذات إقلاع على مدرج قصير وهبوط عامودي)، قارب الصيد «ناروال» الذي كان قد شوهد قرب سفن الحملة البريطانية قبل أسبوع، وهذا يؤكد أنه سفينة تجسس أرجنتينية. قامت الطائرات البريطانية بقصف السفينة بعدة قنابل، أصابت أحدها السفينة الأرجنتينية إصابات بالغة، وجرح ١٤ رجلاً، وأجبرت «ناروال» على الاستسلام، وقامت إحدى الحوامات البريطانية بالتقاط الأسرى، وطبقاً لأقوال البريطانيين فإن الوثائق والمعدات الإليكترونية التي وجدت على متن سفينة الصيد، تؤكد بشكل قاطع أن السفينة كانت تستخدم لأغراض التجسس الإليكتروني.

وفي اليوم نفسه قامت سفن الحملة البريطانية «قوة الواجب»، تدعمها الطائرات

والحوامات بقصف جزائر الفوكلاند لأول مرة، هادفة إلى تدمير مراكز القيادة والسيطرة والاتصال للأرجنتينيين.

ويعتقد أن السوفييت كانوا يزودون الأرجنتينيين بالمعلومات الخاصة بتحركات القوات البريطانية، التي تلتقطها أقمارهم الصناعية العديدة التي تمر مداراتها فوق الفوكلاند، وإلى جانب ذلك كان لدى الأرجنتينيين أربع طائرات نفاثة من طراز (بوينغ ــ ٧٠٧)، معدلة ومجهزة للاستطلاع الإليكتروني والمراقبة البحرية، وطائرة الدورية البحرية «نبتون لوكهيد» (PV-2)، والطائرة «غرومان تراكر (S_2F)، والطائرة «غيتس ليرجيت» طراز (آ ــ ٣٥) جميعها من صنع أمريكي.

لقد قدر البريطانيون الفائدة من المعلومات التي تقدمها الأقمار الصناعية وأنظمة المراقبة البحرية، ولم يكن لدى البريطانيين أقمارهم الصناعية المخصصة لهذه المهمة، ولكن سفنهم كانت مجهزة بهوائيات خاصة تستطيع استقبال المعلومات المرسلة من القمر الصناعي الأمريكي «بيج بيرد» والقمر الصناعي الأحدث من طراز (KH-II)، ويعتبر الأخير أكثر الأقمار الصناعية تقدماً في مجال الاستطلاع، حيث يستطيع استقبال وتسجيل الصور الأرضية والبحرية وإعادة إرسالها بشكل رقمي مباشرة إلى المحطات الأرضية في كافة أنحاء العالم حيث يمكن الاستفادة منها مباشرة.

وخلال عدة أيام تالية قام الروس بإطلاق المزيد من الأقمار الصناعية الخاصة، وذلك لاهتمامهم الخاص بالحرب الإليكترونية والأعمال التكتيكية، ولذلك أرسلت هذه الأقمار في مدارات خاصة تمر فوق جزائر الفوكلاند، بفترات زمنية مقدارها ٢٠ دقيقة، ومن هذه الأقمار (كوزموس ــ ١٣٧٢) المخصص لمراقبة المحيطات، وهو مجهز برادار يعمل على الطاقة النووية، أما الآخر فهو (كوزموس ــ ١٣٧٠)، وهو مخصص للتصوير الاستطلاعي، والقمر «مولينا» المخصص للاتصالات، (وكوزموس ــ ١٣٧١) المخصص لأعمال التصنت والتجسس على الإشارات (SIGINT) كما أطلق قمر آخر صغير للاتصالات من المحطة الفضائية (سليوت ــ ٧) التي كانت في مدارها في تلك الفترة.

وفي تلك الأثناء بدأت قوة الواجب البريطانية بالتحضير لإنزال قواتها على شواطىء

الفوكلاند، ولذلك فقد زاد البريطانيون من ضرباتهم الجوية والبحرية على المراكز العسكرية الأرجنتينية الموجودة على الشواطىء، وكان البريطانيون يقومون بالأعمال التالية قبل الإنزال:

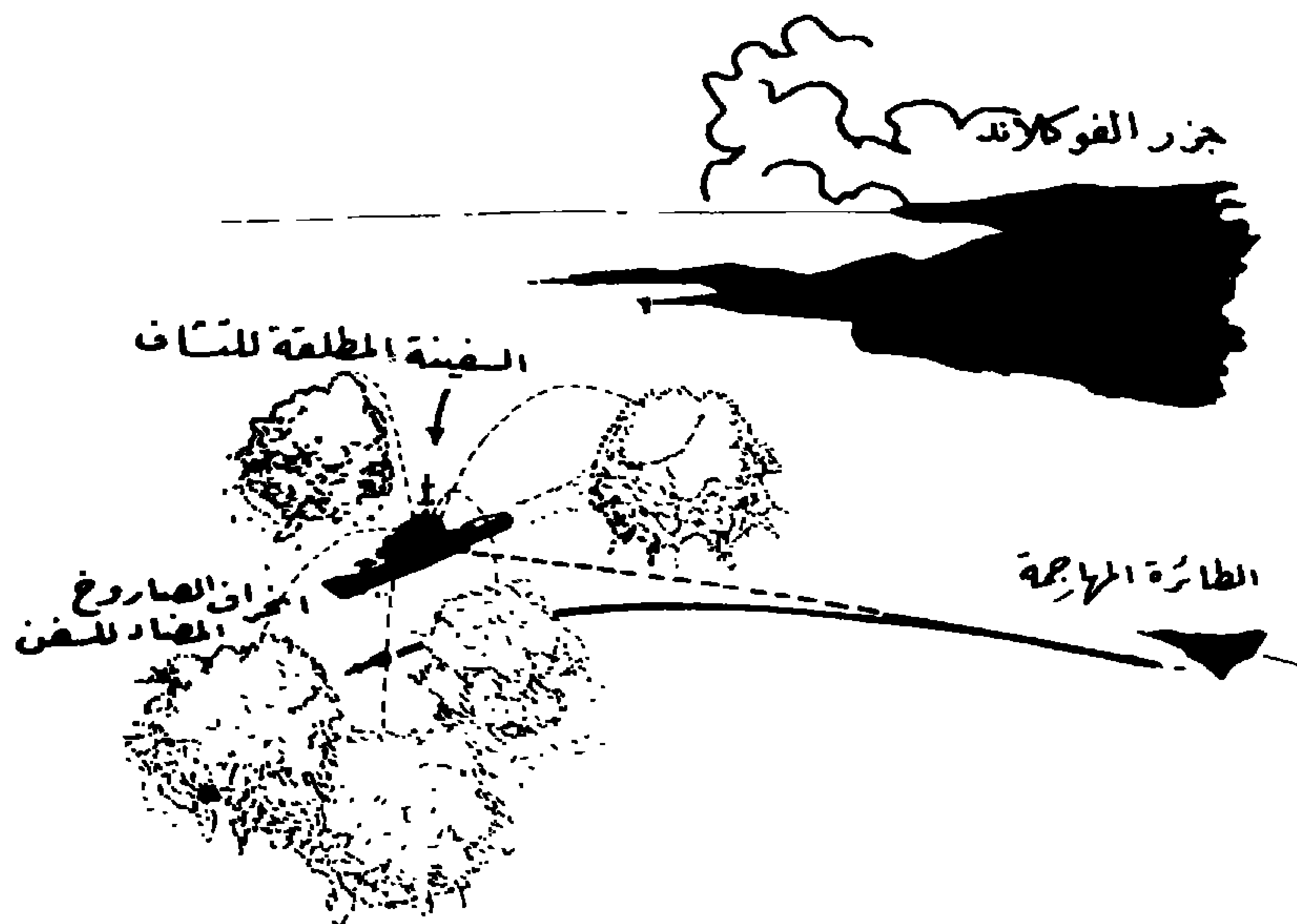
١ ــ الاستطلاع السري للجزائر من أجل اختيار الشاطىء المناسب للإنزال.
٢ ــ تطهير المنطقة المختارة من جميع العوائق الطبيعية والعوائق التي صنعها الإنسان في قاع البحر وذلك بواسطة طواقم مدربة للتدمير تحت الماء.
٣ ــ تركيب مستشعرات اليكترونية خاصة تعمل بشكل آلي غرب جزائر الفوكلاند لتقديم المعلومات الخاصة بانتشار القوات الأرجنتينية وتحركها في الجزيرة.
٤ ــ القيام بالغارات الجريئة المتتالية على مختلف الجزر لتدمير التجمعات والمستودعات (وقد نفذ البريطانيون غارة ناجحة على جزيرة «بيبل» دمروا فيها عشر طائرات أرجنتينية من طراز بوكارا على الأرض كما تم تدمير مستودع كبير للذخيرة).
٥ ــ القيام بأعمال عشوائية غير مخططة على الشواطىء تهدف إلى تضليل الأرجنتينيين عن موقع الإنزال الحقيقي.

في الوقت نفسه كان كل من البريطانيين والأرجنتينيين يقومون بدعم قواتهم للتحضير للمعركة النهائية، وقد أرسلت بريطانيا ست سفن أخرى وعشرين طائرة هارير، بالإضافة إلى سفن النقل الفاخرة مثل: (كوين اليزابيث ــ ٢) (٦٧١٤٠) تحمل على متنها حوالي ٣٠٠٠ جندي. وخوفاً من التقصير الإليكتروني في بعض سفنهم، كما حصل على السفينة شيفلد، فقد أرسل البريطانيون كميات كبيرة من رقائق التشاف للتشويش السلبي لاستخدامها من قبل تلك السفن في أثناء مهاجمتها من الجو.

وتمت دراسة تكتيك خاص لاستخدام الحوامات في قذف رقائق التشاف، وقد استخدم التشويش السلبي بالتشاف وحزمه بشكل متتابع لإعماء رادارات البحث المعادية، أو لإبعاد الصواريخ المقتربة عن الهدف الحقيقي وحرفها.

ومن أجل حماية السفن من الطائرات المهاجمة، ابتكر البريطانيون طريقة جديدة لقذف التشاف من مداخن السفن ممزوجة مع غازات العادم المنطلقة من المحركات، ومع ذلك

فإن استخدام التشاف في جنوب الاطلسي لم يحقق دائماً النتائج المطلوبة، حيث كانت غالباً تشتت بفعل الرياح.



الشكل ٧٥ : استخدام التشاف من قبل السفن الحربية ضد الصواريخ المضادة للسفن. لقد استخدم التشاف بشكل واسع في معارك الفوكلاند، تصنع رقائق التشاف الحديثة من الألياف الزجاجية المطلية بالألنيوم، كما تستخدم رقائق النايلون المطلية بالفضة.

كانت قوة الرد الأرجنتينية مؤلفة من حوالي (١٠٠٠٠ رجل) مجهزين بـ ٢٠٠٠ صاروخ مضاد للدبابات طراز «كوبرا» (ألماني الصنع) موجه سلكياً، بالإضافة إلى أجهزة الرؤية الليلية وأنظمة الصواريخ (أرض ـــ جو) من طراز «رولاند» (فرنسي ـــ ألماني)، وعدد من الطائرات «بوكارا» (FMA-1A-58) والطائرات «ايرماكي» (MB326 G) وطائرات الدعم الأرضي (م ـــ ب ـــ ٣٣٩) (MB-339).

وفي يوم ٢١ أيار وقبل ساعتين من غروب الشمس، بدأت عملية الإنزال البريطانية لاستعادة جزائر الفوكلاند. وأبحرت سفن قوة الواجب البريطانية في مياه «سان كارلوس»، وبدأت بقصف البطاريات الساحلية قرب ميناء سان كارلوس، وتبع ذلك إنزال ٢٥٠٠ رجل

أغلبهم من مشاة البحرية البريطانية والمظليين، حيث قاموا بنجاح بتشكيل رأس جسر في خليج سان كارلوس، وكانوا محميين تماماً من عواصف جنوب الأطلسي.

أما الأرجنتينيين الذين لم يتوقعوا الإنزال في ميناء سان كارلوس فلم يستطيعوا المقاومة طويلاً، وجاء ردهم الشديد على ذلك من الجو، بقيام طائراتهم (م ـ ب ـ ٣٢٦ س) والطائرات سكاي هوك، والميراج بقصف السفن البريطانية المتواجدة في الخليج بالقنابل والصواريخ، وأصابت خمساً منها، أحدها كان الفرقاطة «أردينت» (طراز ٢١) فئة ٣٣٥٠، التي أصيبت إصابات بالغة، وشبت فيها النيران وقتل ٢٢ رجلاً، وجرح حوالي ٣٠ رجلاً، واستمرت النيران مشتعلة بالسفينة حتى غرقت.

وبتاريخ ٢٢ أيار تم تدعيم رأس الجسر البريطاني، بإنزال ٢٥٠٠ جندي آخر في سان كارلوس، كانوا مجهزين بأجهزة الرؤية الليلية ومناظير الأشعة تحت الحمراء، مع الدبابات الخفيفة سكوربيون، وعربات مصفحة مجهزة بالصواريخ (أرض ـ جو) طراز «رابيير»، والصواريخ المضادة للطائرات المحمولة على الكتف من طراز «بلوبايب»، ومدفعية خفيفة محمولة مضادة للطائرات من عيار ١٠٥ ملم، ومدافع الهاون، وعدد من الرادارات المضادة للطائرات.

وفي ٢٣، ٢٤، ٢٥ أيار قام الأرجنتينيون بعدد من الهجمات الجوية على قوة الإنزال البريطانية، وقامت الطائرات الميراج، واير ماكي بموجات متكررة من الهجمات الجوية تدعمها مقاتلات الميراج ومقاتلات الداغر التي كانت تقصف سفن قوة الواجب البريطانية في خليج سان كارلوس وقوات رأس الجسر على الجزيرة بشكل متكرر.

وفي ٢٣ أيار وخلال هذه الهجمات أصيبت الفرقاطة البريطانية «انتيلوب» التي كانت تقوم بمهمة استطلاعية قرب الفوكلاند بقنبلة من عيار ٥٠٠٠ ليبرة، اخترقت غرفة المحركات ولكنها لم تنفجر مباشرة، ولكنها انفجرت فيما بعد بينما كان خبراء المتفجرات يحاولون إبطال مفعولها، حيث قتل ضابطان وتحطمت مؤخرة الفرقاطة «انتيلوب».

وبالرغم من الخسائر الكبيرة فقد استمرت الطائرات الأرجنتينية بهجماتها اليومية الطويلة على السفن البريطانية بشجاعة ومهارة خلال يومي ٢٤ و ٢٥ أيار.

وفي الساعة ١٨٫٣٠ من يوم ٢٥ أيار قام تشكيل من طائرات سكاي هوك بقصف المدمرة البريطانية «كوفنتري» (طراز ٤٢) وإغراقها. وقام تشكيل جوي آخر يتضمن الطائرات سوبر اتندار المجهزة بالصواريخ اكزوسيت، بالاتجاه نحو هدف كبير كانوا يظنونه حاملة الطائرات البريطانية «هرمز»، ولكنها في الحقيقة كانت سفينة نقل هي «اتلانتيك كونفيور» التي تحمل حاويات تتضمن الحوامات من طراز «ويسكس وشينوك»، وقطع غيار مختلفة، حيث أصيبت بالصاروخ اكزوسيت، وكانت إصابتها بالغة وغرقت بعد وقت قصير من مغادرة طاقمها، وكانت الخسائر الموجودة على متن هذه السفينة كبيرة جداً ومؤثرة على قوة الواجب البريطانية.

لقد كان التكتيك المتبع في هذه العملية مشابهاً إلى حد كبير لما استخدم ضد السفينة شيفلد، عندما ارتفع طيارو السوبر اتندار إلى ارتفاع ٥٠٠ قدم لكشف الوضع في المنطقة، ظهر على شاشاتها هدف كبير جداً تحيط به عدة أهداف صغيرة، كانت تقوم بعملية المرافقة، وحالما أنذرت هذه السفن بالخطر، بدأت سفن المرافقة بإطلاق كميات كبيرة من رقائق التشاف لخداع الصواريخ اكزوسيت وتضليلها، ومع ذلك فقد أصاب أحد هذه الصواريخ سفينة الشحن «اتلانتيك كونفيور»، التي لم تكن مجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية للحماية الذاتية.

وخلال الأيام التالية أصيبت كل من المدمرة «كاونتي» والمدمرة «انتريم» من فئة ٦٢٠٠ طن، والمدمرة «برود سورد» (طراز ٢٢) من فئة ٤٠٠٠ طن، والمدمرة «لياندر» من فئة ٣٢٠٠ طن، والفرقاطة «ارغونوت»، بالإضافة إلى إصابة عدة سفن إنزال وقوارب الدعم خلال الغارات الجوية الأرجنتينية.

وخلال هذه الهجمات استخدم البريطانيون النظام المضاد للصواريخ «سي وولف» المركب على السفينة «برود سورد» لأول مرة، والذي استطاع تدمير طائرة أرجنتينية من طراز «سكاي هوك».

وهناك سفينة أخرى من سفن قوة الواجب البريطانية هي «بريليانت» كانت مجهزة

بنظام «سي وولف»، ولكن لم تستطع أي من السفن البريطانية المجهزة بنظام سي وولف استخدام صواريخها ضد الصواريخ اكزوسيت خلال حرب الفوكلاند.

كان التكتيك الذي اعتمده الطيارون الأرجنتينيون بسيطاً جداً ولكنه ذكي، كانت هجماتهم تنفذ عند الغسق بتشكيلات مؤلفة من أربع إلى عشر طائرات من طرازات مختلفة. كانت تتجه جميعها بآن واحد نحو الهدف، وذلك لإشباع رادارات السفن أو رادارات الدفاع الجوي الأخرى المضادة للطائرات. كانوا يطيرون على مستوى سطح البحر تقريباً، ثم يتجهون نحو الرأس الشمالي للأرخبيل مستفيدين من الجزائر والجبال الموجودة فيها لحجبهم عن رادارات السفن البريطانية، بعد ذلك تدور الطائرات فجأة، وتظهر جميعها في الوقت نفسه من خلف أقصى الطرف الساحلي الشمالي للجزيرة، ويهاجمون الأهداف المنتقاة من جميع الاتجاهات.

كان عمال الرادار البريطانيون غير قادرين على ملاحقة جميع الأهداف المعادية بآن واحد وكان بعض هذه الطائرات تتسلل إلى الهدف وتقوم بإطلاق صواريخها أو رمي قنابلها.

وثبت عدم فعالية معدات الدعم الإليكتروني (E S M) الموجودة على السفن البريطانية عند استخدام (تكتيك الإشباع)، حيث كان الطيارون الأرجنتينيون يطيرون وراداراتهم مغلقة وبذلك لم يكن هناك أي إشعاعات كهرطيسية رادارية في الجو، يستطيع عمال الحرب الإليكترونية التقاطها.

وفي تلك الأثناء كانت القوات البريطانية التي نزلت في ميناء سان كارلوس قد أتمت تنظيمها جيداً من وجهة نظر التموين، وبدأت تحركها باتجاه سبورت ستانلي، وذلك على محورين، حيث تقدمت المجموعة الأولى نحو «دوغلاس» و «تيل انت» عبر مسار صعب جداً، بينما اتجهت المجموعة الأخرى نحو «داروين» و «غوز غرين» (GOOSE GREEN) في الجزء الجنوبي من الجزيرة.

وفي السابع والعشرين من أيار نشبت معركة ضخمة للاستيلاء على مطار غوز غرين، وكانت طائرات بوكارا تدعم القوات الأرجنتينية، بينما كانت طائرات الهارير تدعم القوات البريطانية.

استمرت المعركة حوالي ١٤ ساعة كان أغلبها في الليل وكانت لصالح القوات

البريطانية، التي كانت مجهزة بالمكبرات الضوئية ومناظير الأشعة تحت الحمراء، وبذلك كانت قادرة على استخدام تكتيك المعارك الليلية المتبع في حلف الناتو. وأبدى الأرجنتينيون مقاومة عنيفة ولكنهم لم يستطيعوا منع سقوط موقعين هامين في أيدي البريطانيين وهما «داروين وغوز غرين».

وظهر جلياً تفوق الجنود البريطانيين الذين كانوا من المتطوعين القدامى، على الجنود الأرجنتينيين والذين كانوا من المجندين الصغار السن، والحديثي الخبرة في الحرب، إضافة إلى اعتياد البحارة والمظليين البريطانيين على الأحوال الجوية السائدة في الفوكلاند، وذلك من خلال تدريباتهم في الأحوال الجوية الباردة مع حلف الناتو في شمال أوروبا وخلف دائرة القطب الشمالي.

وخسر كلا الطرفين خسائر كبيرة في معركة «غوز غرين»، واستناداً لتصريحات القادة البريطانيين لقد كانت خسائر الأرجنتينيين حوالي ١٥٠ رجلاً، وأسر ١٤٠٠، وخسر البريطانيون ١٧ قتيلاً و ٣٠ جريحاً.

لقد كان الاستيلاء على غوز غرين هو القاعدة التي سينطلق منها البريطانيون نحو بورت ستانلي.

وفي ٣٠ أيار شن الأرجنتينيون هجوماً ضارياً على قوة الواجب البريطانية، التي كانت في تلك الأثناء قد صعدت من قصفها الجوي والبحري على منشآت بورت ستانلي.

كانت قوة الواجب البريطانية تتمركز على مسافة ٩٥ ميلاً شمال شرق جزائر الفوكلاند، وكانت طائرات الهارير تقلع من هناك من على ظهر «هرمز وانفيسيل» لمهاجمة بورت ستانلي.

شارك في الهجوم الأرجنتيني طائرتا سوبر اتندار إحداهما كانت تحمل الصاروخ اكزوسيت النمودج الأخير، وأربع طائرات «سكاي هوك» (أـــ ٤)، وست طائرات «ميراج وداغر» (داغر هي الميراج المطورة في إسرائيل)، كانت مهمة المجموعة إلهاء الرادارات المحمولة على السفن البريطانية ومشاغلتها. وقبل قيام طائرات السوبر اتندار بالهجوم، كانت طائرات سكاي هوك وادغر تقترب من الشرق لتدور حول الدفاعات الأرضية البريطانية المضادة

للطائرات لجذب اهتمام الرادارات البريطانية والطائرات الاعتراضية، وفي تلك اللحظة كانت طائرات السوبر اتندار تقوم بإطلاق آخر صاروخ اكزوسيت الذي أصاب السفينة «انفيسيبل» (استناداً لمعلومات الجانب الأرجنتيني)، وحصل اشتباك في الوقت نفسه

جدول رقم ١ : الخسائر البحرية

السفينة	حجم الازاحة (طن)	واسطة الهجوم	السلاح
سلاح البحرية البريطانية (اغراق)			
ـ السفينة انتيلوب	٣٢٥٠	ميراج / سكاي هوك	قنابل
ـ السفينة اردينت	٣٢٥٠	(م ب ـ ٣٩٩)	قنابل
ـ السفينة كوفنتري	٤١٠٠	سكاي هوك	قنابل / صواريخ
ـ السفينة شيفلد	٤١٠٠	سوبر اتندار	اكزوسيت
ـ السفينة سير غالاهاد	٥٦٧٤	ميراج / سكاي هوك	قنابل / صواريخ
البحرية التجارية البريطانية (اغراق)			
ـ اتلانتيك كونفيور	١٤٩٥٠	سوبر اتندار	اكزوسيت
السفن البحرية البريطانية التي أعطبت			
ـ انتريم	٦٢٠٠	سكاي هوك	قنابل / صواريخ
ـ بريليانت	٤٠٠٠	سكاي هوك	قنابل / صواريخ
ـ برود سورد	٤٠٠٠	سكاي هوك	قنابل / صواريخ
ـ غلامورغان	٥٢٠٠	المواقع الساحلية	اكزوسيت
ـ غلاسكو	٤١٠٠	سكاي هوك	قنابل
ـ بلايموث	٢٨٠٠	ميراج / سكاي هوك	قنابل / صواريخ
ـ سير تريسترام	٥٦٧٤	ميراج / سكاي هوك	قنابل / صواريخ
السفن الأرجنتينية التي أغرقت			
ـ السفينة جنرال بلغرانو	١٣٦٤٥	كونكرر	الطوربيدات
ـ السفينة سانتافي	٢٤٢٠	سي كينغ	نيران المدافع
السفن الأرجنتينية التي أعطبت			
ـ ألفيريز سوبرال	٨٥٠	لينكس	سي سكوا

الجدول رقم ٢ : أنظمة الصواريخ

الصاروخ	المدى الأعظمي ميل / كم	نظام التوجيه
ـ الصواريخ: سطح ـ جو		
ـ بلوبايب	٩ر١ / ٣	ضوئي
ـ رابير	٦ر٤ / ٥ر٧	ضوئي ـ راكب الشعاع
ـ رولاند	٩ر٣ / ٣ر٦	نصف إيجابي / أشعة تحت الحمراء
ـ سي كات	٩ر٢ / ٧ر٤	قيادة لاسلكية
ـ سي دارت	٢٤ / ٦ر٣٨	نصف إيجابي
ـ سي وولف	٩ر١ / ٣	نصف إيجابي
ـ تايغركات	٩ر٢ / ٧ر٤	تلفزيوني / ضوئي
ـ الصواريخ: جو ـ جو		
ـ سايدوندر	١١ / ٧ر١٧	سلبي / أشعة تحت الحمراء
ـ الصواريخ: جو ـ سطح		
ـ اكزوسيت	٣١ ـ ٥ر٤٣ / ٥٠ ـ ٧٠	راداري إيجابي
ـ سي سكووا	٣ر٩ / ١٥	نصف إيجابي

أسقطت خلاله طائرتا سكاي هوك، ونفى البريطانيون مزاعم الأرجنتينيين حول إصابة السفينة انفيسيبل. لقد خسر الأرجنتينيون حوالي ثلث طائراتهم في أثناء تلك الهجمات الجوية، وساهم في زيادة الخسائر في الطائرات نقص معدات الحرب الإليكترونية في أغلب طائرات الأرجنتينيين.

لقد كانت طائرات السوبر اتندار وطائرات داغر هي الوحيدة المجهزة بمستقبلات الإنذار الراداري التي حصلوا عليها من الفرنسيين والإسرائيليين على التوالي. ومن ناحية أخرى كانت خسائر البريطانيين قد ازدادت بشكل ملحوظ بسبب اختيارهم ميناء سان كارلوس كمكان لعملية الإنزال. وقد انخفضت فعالية رادارات الدفاع الجوي البريطانية بشكل ملحوظ بسبب الأصداء الثابتة التي سببتها الجبال المحيطة، وهنا تجدر الإشارة إلى أن الخسائر

البريطانية كانت ستكون أكبر بكثير لو انفجرت جميع القنابل التي ألقيت على سفنهم، لقد كان سبب عدم انفجار العديد من القنابل هو أن الطيارين الأرجنتينيين كانوا مجبرين على الطيران على ارتفاع منخفض جداً، وبذلك لم يكن هناك الوقت الكافي بين زمن رمي القنبلة والاصطدام لعمل آلية التفجير للقنبلة.

وتابعت القوات البريطانية تقدمها نحو بورت ستانلي مستخدمة تكتيك التقدم بالوثبات (LEAP FROG) والذي يقتضي تغطية مسافات قصيرة ليلاً وبسرعة.

كان يسبق الهجمات البريطانية عمليات قصف جوي وبحري كثيف على الدفاعات الأرجنتينية تدعمها المدفعية ونيران الهاون باستخدام ومساعدة أجهزة التسديد البصرية والأنظمة الإليكترو بصرية العاملة على الأشعة تحت الحمراء.

كانت نيران البريطانيين توجه وتدقق إحداثياتها بواسطة ثلاثة أنظمة اليكترونية متطورة: يسمى الأول نظام (FACE)، وهو عبارة عن حاسب اليكتروني صغير يقوم بحساب معطيات الرمي، أما الثاني فيسمى نظام «اليس» (ALICE)، وهو الذي يقوم بإرسال معطيات الرمي بشكل آلي إلى مدفعية الميدان، أما النظام الثالث فيسمى نظام (AWDATS)، والذي يقوم بالبرمجة الفورية لإطلاق أربع وعشرين مدفعاً بآن واحد من عدة مواقع. وكانت نيران المدافع والهاونات البريطانية دقيقة جداً نتيجة لاستخدام هذه الأنظمة الإليكترونية، وعانت المواقع الأرجنتينية من نتائج هذه الضربات القاسية، وبالتالي فقد أخرجت معظم راداراتهم وأنظمة الاتصال خارج المعركة.

لقد حصل البريطانيون أيضاً على معلومات جيدة من وسائط الاستطلاع اللاسلكي للاتصالات التكتيكية للأرجنتينيين، وكذلك لنتائج الاستطلاع التي كانت تنفذه أسراب الاستطلاع الخاصة، وبهذه الطريقة كان القادة البريطانيون على علم ومعرفة مستمرة بأماكن العدو وأعماله ونواياه، وفي إحدى الحالات وبعد أعمال القصف مباشرة، استقبل البريطانيون رسالة لاسلكية مرسلة من الجنرال «ماريو بنيامين مينندز» يعبر فيها عن مخاوفه، وإذا استمرت الحالة على هذا الوضع فإن وضع القوات الأرجنتينية فقد يسوء بسرعة، وبفضل هذه الرسالة الملتقطة استطاع البريطانيون معرفة الوضع الحرج لعدوهم.

وفي السادس والسابع من حزيران، ومع اقتراب الهجوم النهائي على بورت ستانلي، أرسل البريطانيون عدة مجموعات من رجال الكوماندوس المؤهلين للعمل خلف خطوط العدو، وذلك لتدمير مراكز الرادار وعقد الاتصال الأرجنتينية، بهدف شل اتصالات القيادة والسيطرة للعدو.

كما قام البريطانيون بإرسال الإرسالات اللاسلكية المضللة ونشروا الإشاعات، وساعد على ذلك عملاؤهم المقيمون في جزائر الفوكلاند.

كان الأرجنتينيون بدورهم يحصلون على المعلومات الدقيقة عن أعمال البريطانيون وذلك من وسائط الاستطلاع اللاسلكي التي كانت تستقبل جميع الاتصالات التكتيكية بين الطائرات والسفن والقوات الأرضية البريطانية.

وفي الثامن من حزيران قام الطيران الأرجنتيني بسلسلة أخرى من الهجمات الانتحارية على السفن البريطانية والقوات الموجودة في منطقة بورت ستانلي، وأدى ذلك إلى تأخير البريطانيون في الاستيلاء على العاصمة، وخلال هذه الهجمات أصيبت سفينة الإنزال «سير تريستيان»، وسفينة الإنزال «سير غالاهاد» بإصابات بالغة، وتسبب عن ذلك خسارة كبيرة في القوات التي كانت تحاول النزول.

لقد ساعد الرادار المتحرك «وتسنفهاوس» (AN/TPs-43) الأرجنتينيين كثيراً. كان هذا الرادار مركباً في مكان يدعى «سابر هيل» حيث كان هذا الرادار الأمريكي ثلاثي الأبعاد (3D) يشكل جزءاً أساسياً من مركز القيادة والسيطرة الذي أقامته قيادة القوات الجوية الأرجنتينية في الفوكلاند من أجل قيادة عمليات الدفاع الجوي وتوجيهها.

وقد قام البريطانيون بعدة هجمات على هذا الرادار استخدموا فيها الصاروخ «شرايك» (المضاد للرادار) طراز (AGM-45)، أطلق من القاذفة بعيدة المدى «فولكان». ولم تنجح هذه الهجمات، وبقي الرادار يعمل بكفاءته حتى نهاية الحرب.

وفي ١١ حزيران وخلال هجوم جوي أرجنتيني آخر على معابر الفوكلاند، أصيب كل من الطراد «بلايموث» ٢٨٠٠ طن وسفينة الهجوم «فيرلس» إصابات بالغة.

وفي تلك الأثناء كانت القوات البريطانية تقترب من بورت ستانلي. وفي ليلة

١١ حزيران ، وبمساعدة الحوامات لينكس الموجهة بالصواريخ قام البريطانيون بهجوم مفاجىء على دفاعات الأرجنتين . لقد كان رد الجنود الأرجنتينيين عنيفاً في هذا الهجوم ، واشتبكوا بالأيدي والسلاح الأبيض لعدة ساعات ، ولكنهم أجبروا على التراجع تاركين الموقع « تلة توسيسترز » للبريطانيين ، وفي أثناء ذلك تابعت قوة الواجب البريطانية قصف المواقع والمراكز الموجودة في منطقة بورت ستانلي .

وفي ١١ حزيران وفي أثناء عمليات القصف من الشاطىء أصيبت المدمرة البريطانية « غلامورغان » ٦٢٠٠ طن بصاروخ اكزوسيت (MM-30) ، أطلق عليها من إحدى البطاريات الساحلية الأرجنتينية ، وكانت إصابة المدمرة في مؤخرتها وعلى ارتفاع مترين من سطح الماء ، ورغم أن الصاروخ لم ينفجر فقد قتل عشرة من طاقمها وجرح سبعة عشر آخرين .

لقد قام الرادار ثلاثي الأبعاد (AN/TPs-43) بتحديد موقع المدمرة « غلامورغان » بدقة ، ونظراً لدقة الصاروخ اكزوسيت كانت الإصابة يجب أن تكون في منتصفها وليس في مؤخرتها ، برغم أنها كانت ظاهرة قرب الشاطىء في ذلك الوقت (وترد بعض المصادر البريطانية غير الرسمية السبب إلى استخدام وسائط المعاكسة الإليكترونية المركبة على السفينة والمؤلفة من أجهزة التشويش الخداعي الإيجابي « بيكسيل » ووسائط التشويش السلبي (التشاف) .

احتل البريطانيون جميع المرتفعات المحيطة ببورت ستانلي ، وبتاريخ ١٢ و ١٣ حزيران تابعوا عمليات القصف الثابت والمحدد على الأهداف الأرجنتينية المختارة . كان القصف دقيقاً جداً ، مما أدى إلى انسحاب القوات الأرجنتينية إلى المنطقة السكنية في بورت ستانلي .

وفي المرحلة الأخيرة من هذه المعارك ، وفي أثناء عمليات القصف البريطاني (جو ـــ أرض) تم استخدام أشعة الليزر كوسيلة دعم اليكتروني لطائرات الدعم القريب ، حيث استخدمت القنابل الموجهة بالليزر التي كانت تطلقها طائرات الهارير ضد الأهداف المضاءة بالليزر ، مستخدمين التكتيك نفسه الذي استخدمه الأمريكيون في فييتنام .

وجرى الهجوم الأول بين مزرعة « توسيسترز » وجبل « تمبل داون » ، حيث استخدمت طائرات الهارير (GR3S) التي قامت بإطلاق القنابل الموجهة ليزرياً من طراز « بافواي »

(PAVEWAY) من مسافة ٦ ـــ ٧ كم، وأخفقت هذه القنابل في كل الحالات وذلك بسبب تشغيل الليزر قبل الوقت المحدد. كانت كل طائرة هارير تحمل قنبلتين، وكانت تأتي من الجنوب الغربي على ارتفاع ٥٠٠ قدم، محجوبة بجبل «هارييت»، ثم يقوم الطيار بالتوجه الدقيق استناداً إلى نقاط علام أرضية. وعند نقطة محددة له مسبقاً يقوم بخفض ارتفاعه وتحرير القنابل، معلماً الموجه الجوي المتقدم (F.A.C) عن لحظة الإطلاق، ثم يعود فوراً دون مشاهدة الهدف، ويقوم الموجه الجوي المتقدم والموجود في نقطة مسيطرة برؤية الهدف (دون أن يشاهد من قبل العدو) وبعد استقباله للاتصال مباشرة يقوم بتوجيه شعاع الليزر على الهدف المختار، لقد استخدمت هذه الطريق لقصف مطار بورت ستانلي، ولكن النتائج لم تكن فعالة. واستخدم البريطانيون أسلحة خاصة في الهجوم على الرادار الثلاثي الأبعاد المستخدم من قبل القوات الجوية الأرجنتينية. واستخدمت لهذا الغرض طائرتان من طراز (فولكان ـــ ب ٢) بعيدة المدى مجهزة لمهام تدمير الرادارات، حيث كانت تحمل أربعة صواريخ من طراز «شرايك» (AGM-45). وكانت هذه الطائرات تعمل من مطار «وايد اويك» الموجود على جزيرة «اسنجن» (ASSENSION)، وهي أقرب قاعدة متوفرة للبريطانيين لجزائر الفوكلاند.

كان الطيران إلى الفوكلاند طويلاً، ويتخلله عدة عمليات تزويد بالوقود في الجو ومن الطائرة الصهريج (فيكتور). وكانت غارة طائرات الفولكان على الفوكلاند هي أطول مهمة نفذتها الطائرات خلال الحرب. وفشلت مهمة إحدى الطائرات ذات الرقم (XM 597) بتاريخ ٢٨ أيار بسبب الصعوبات التي حصلت في التزويد بالوقود في الجو، وبعد يومين أعيدت الغارة بطائرة فولكان تعمل بتوجيه من قبل طائرة هارير تابعة لقوة الواجب البريطانية، ولكن نتيجة هذه الغارة لم تعرف.

كانت النتائج هجوم يوم ٢ حزيران غير ناجحة، وقامت الطائرة فولكان (XM 597) نفسها بالتواجد لمدة ساعة محاولة تحريض الإشعاعات الرادارية، ولكن الأرجنتينيين كانوا يطفؤون راداراتهم كلما اقتربت طائرتهم للهجوم، وبذلك لم ينجح أي من الصواريخ شرايك بالتوجه نحو أي محطة رادار.

وفي ذلك الوقت استطاع البريطانيون إحكام الحصار على الحامية الأرجنتينية، والتي

تمسكت بمواقعها ولكن بعد هجوم مفاجيء آخر تم يوم ١٢ حزيران استطاع البريطانيون السيطرة الكاملة، ولم يكن أمام الحامية الأرجنتينية سوى طلب وقف القتال وعقد هدنة، وبذلك وضعت نهاية للحرب.

مع نهاية الحرب وضع كل من الجانبين تقاريرهم عن الخسائر التي سببها العدو، ولكن الأرقام لم تكن مطابقة. وصرح البريطانيون أنهم خسروا طائرة واحدة من طراز هارير، أسقطت بصاروخ وأنهم لم يخسروا أي طائرة من طائرات «سي هارير» التي شاركت في العديد من معارك الفوكلاند. وقد برر البريطانيون عدم إسقاطها بأنها كانت متفوقة ومجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية، حيث كانت جميع هذه الطائرات مجهزة بمستقبلات الإنذار الراداري وقواذف التشاف وقذائف الأشعة تحت الحمراء.

وصرح بعض طياري السي هارير بأنهم كانوا ينفذون المناورات الخداعية الخطيرة ضد الصواريخ (أرض ــ جو) من طراز «رولاند» (الأرجنتينية). وذلك حالما يقدم لهم مستقبل الإنذار الراداري (R W R) الإنذار عن وجود صاروخ مطلق باتجاههم. ومع أن طائرات السي هارير تستطيع حمل حواضن التشويش الإيجابي، فإن الطائرات الوحيدة التي جهزت بوسائط المعاكسة الإليكترونية والتشويش الإيجابي هي طائرات الفولكان، حيث تم تجهيزها بحواضن التشويش الأمريكية من طراز (AN/AL Q-101) قبل مغادرتها إلى الفوكلاند، التي قد أخذت من الطائرات بوكانير (BAE). وهذا هو السبب في عدم فقدان أية طائرة فولكان.

كانت طائرات البحرية البريطانية سي هارير المتعددة المهام مجهزة بالصواريخ سايدوندر (جو ــ جو) طراز (AIM-9L)، كما تم تعديل طائرات الهارير التكتيكية الهجومية التابعة لسلاح الجو البريطاني بشكل سريع، لتحمل الصواريخ سايدوندر (AIM 9L)، وذلك في أثناء إبحار قوة الواجب البريطانية إلى الفوكلاند.

إن الصواريخ سايدوندر (AIM-9L) هو من الجيل الثالث من الصواريخ الشهيرة الموجهة بالأشعة تحت الحمراء سايدوندر (AIM-9)، وهو مستخدم من قبل القوات الجوية التابعة لدول حلف الناتو، وعدة دول غربية أخرى. وقد صمم هذا الصاروخ لتنفيذ المهام الهجومية، وقد غير هذا الصاروخ عدة معادلات ومفاهيم جوهرية للمعارك الجوية، حيث

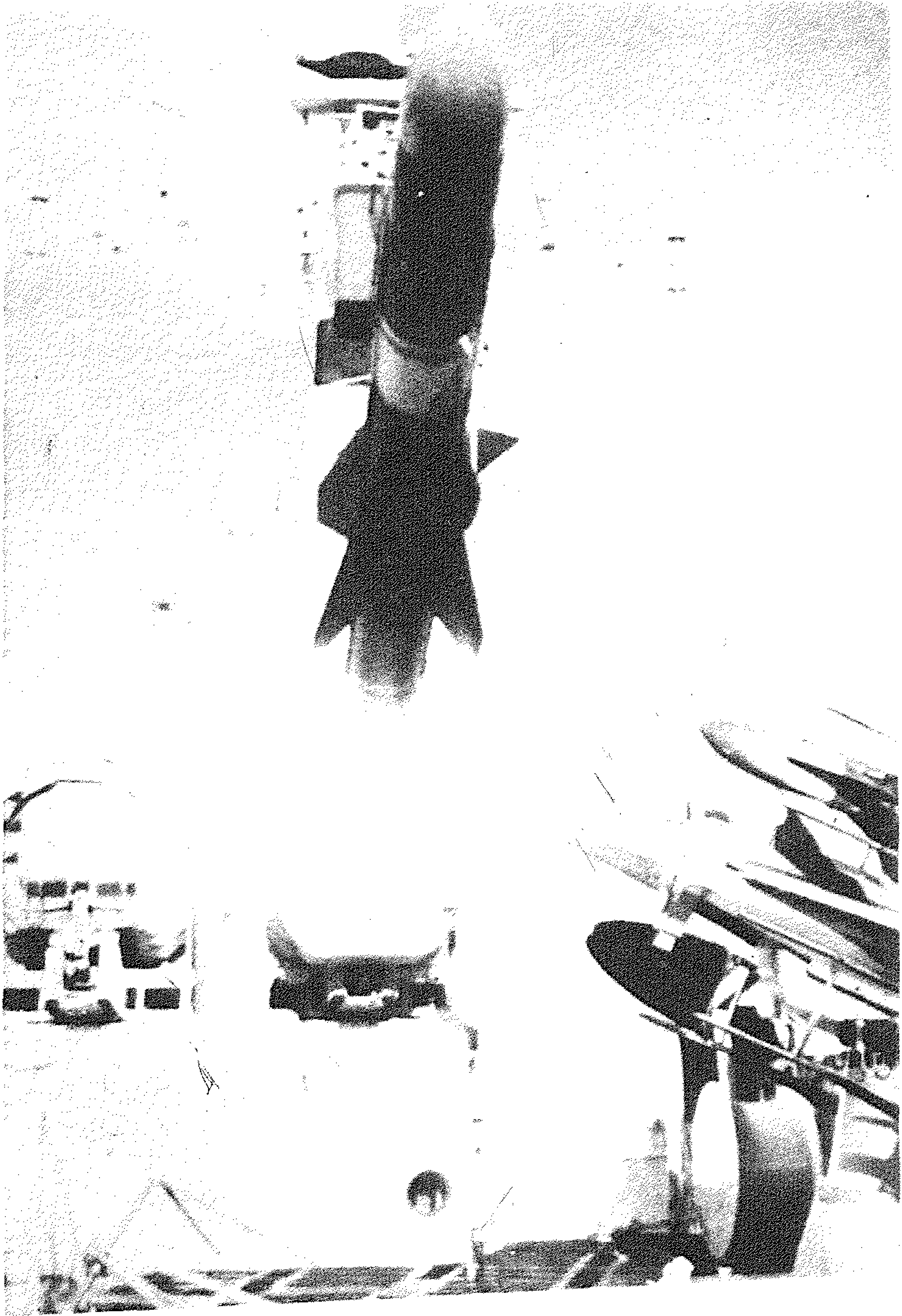
يختلف عن صواريخ الأشعة تحت الحمراء التي سبقته، ويمكن إطلاقه أيضاً بطريقة التلاقي (HEAD-ON). وحسب الإحصائيات البريطانية فقد حققت صواريخ سايدوندر (AIM-9L) خلال معارك الفوكلاند إصابة أربع وعشرين طائرة أرجنتينية بـ ٢٧ صاروخاً تم إطلاقه. وتعتبر هذه النسبة عالية جداً.

لقد فرضت حرب الفوكلاند من وجهة نظر الحرب الإلكترونية استخدام العديد من الابتكارات الجديدة في المعارك الأرضية، مثل الاستخدام الكثيف لأنظمة الرؤية الليلية، والتكتيك الحديث للمعارك الليلية، ولكن لم يظهر أي جديد فعلاً في مجال المعارك الجوية والبحرية.

لقد كان استخدام الرادار من قبل الأرجنتينيين في المعارك الجوية محدوداً، وكانت القوات البريطانية قد جهزت في أثناء حرب فوكلاند بوسائط حرب اليكترونية حديثة، ولكنها لم تجرب بشكل فعال لاكتشاف مزاياها وسلبياتها في تلك الحرب.

وهنا تجدر الإشارة أيضاً إلى أن معظم سفن البحرية البريطانية لم تكن مجهزة اليكترونياً للتعامل مع التهديدات الجديدة التي ظهرت في أثناء حرب الفوكلاند، مثل الصواريخ الغربية المضادة للسفن، في مثل هذا الوسط المزدحم كهرطيسياً.

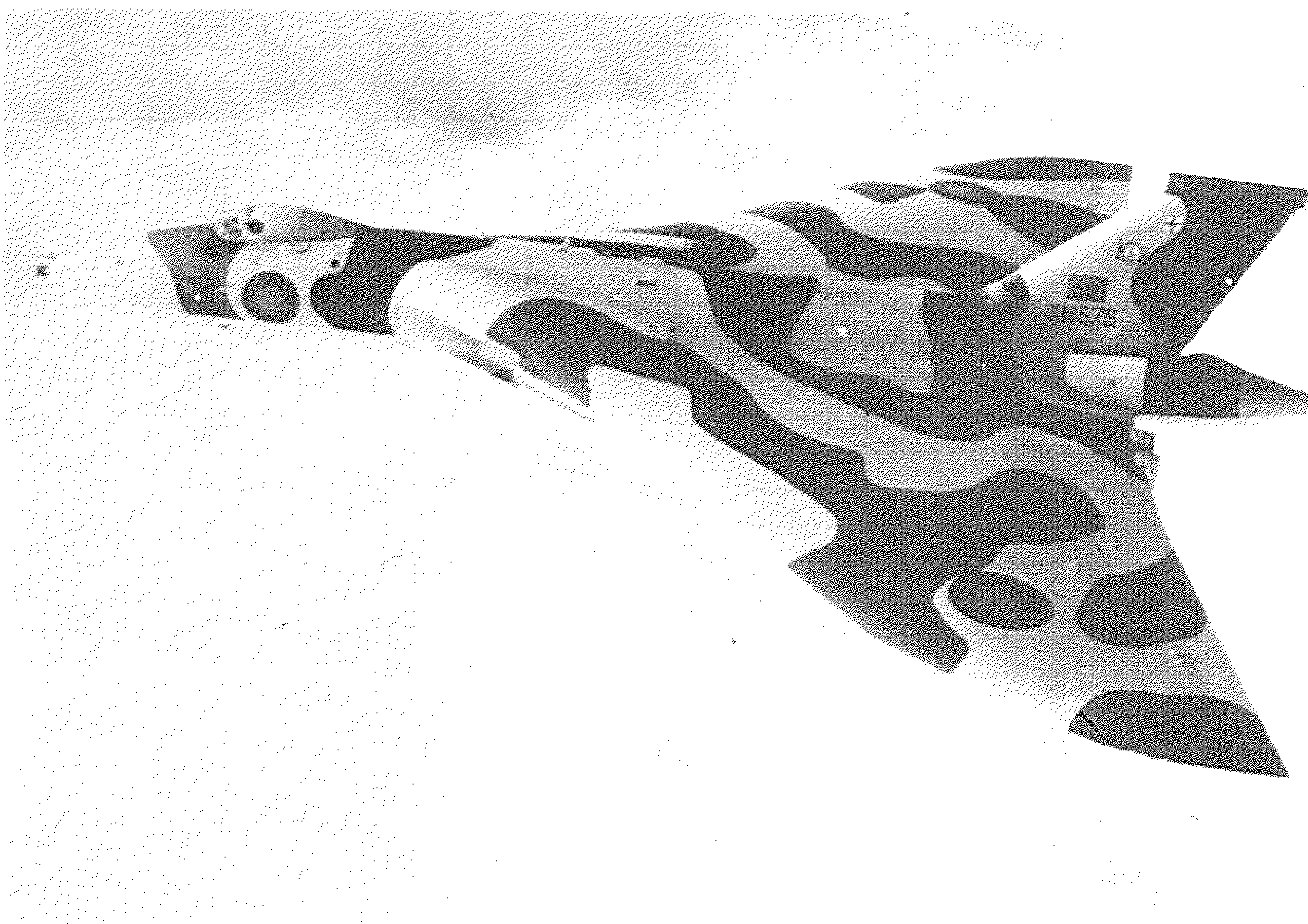
لقد استخدم الأرجنتينيون وسائط الحرب الإليكترونية الموجودة لديهم في هجماتهم الليلية بشكل محدود جداً، إلا أنهم كانوا متميزين في حقل معدات الحرب الإليكترونية السلبية، وذلك بتجهيزهم السريع لطائراتهم المدنية مثل (البوينغ ٧٠٧) لمهام الاستطلاع والتجسس الإليكتروني.



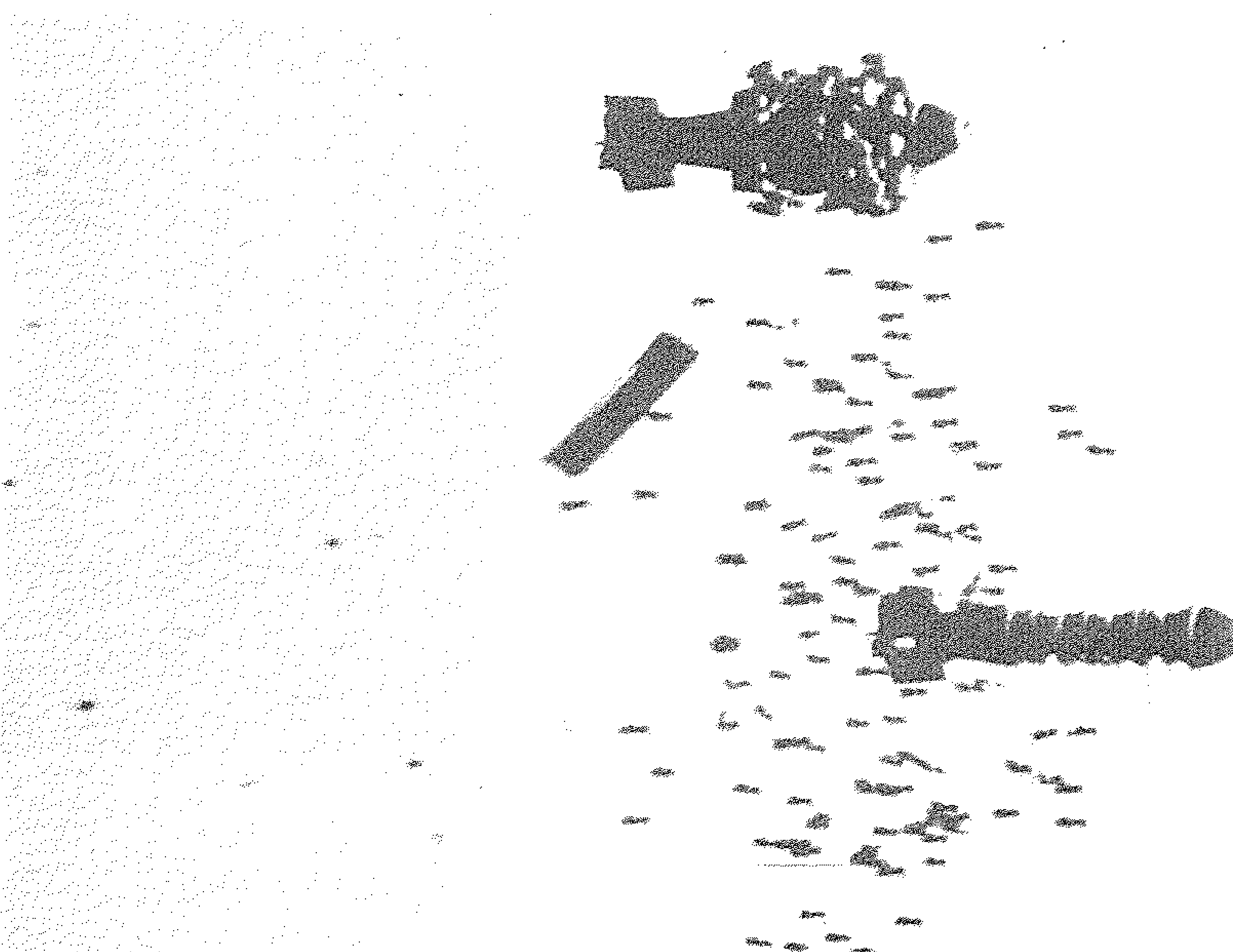
الشكل ٧٦: الصاروخ اكزوسيت (سطح ــ سطح).



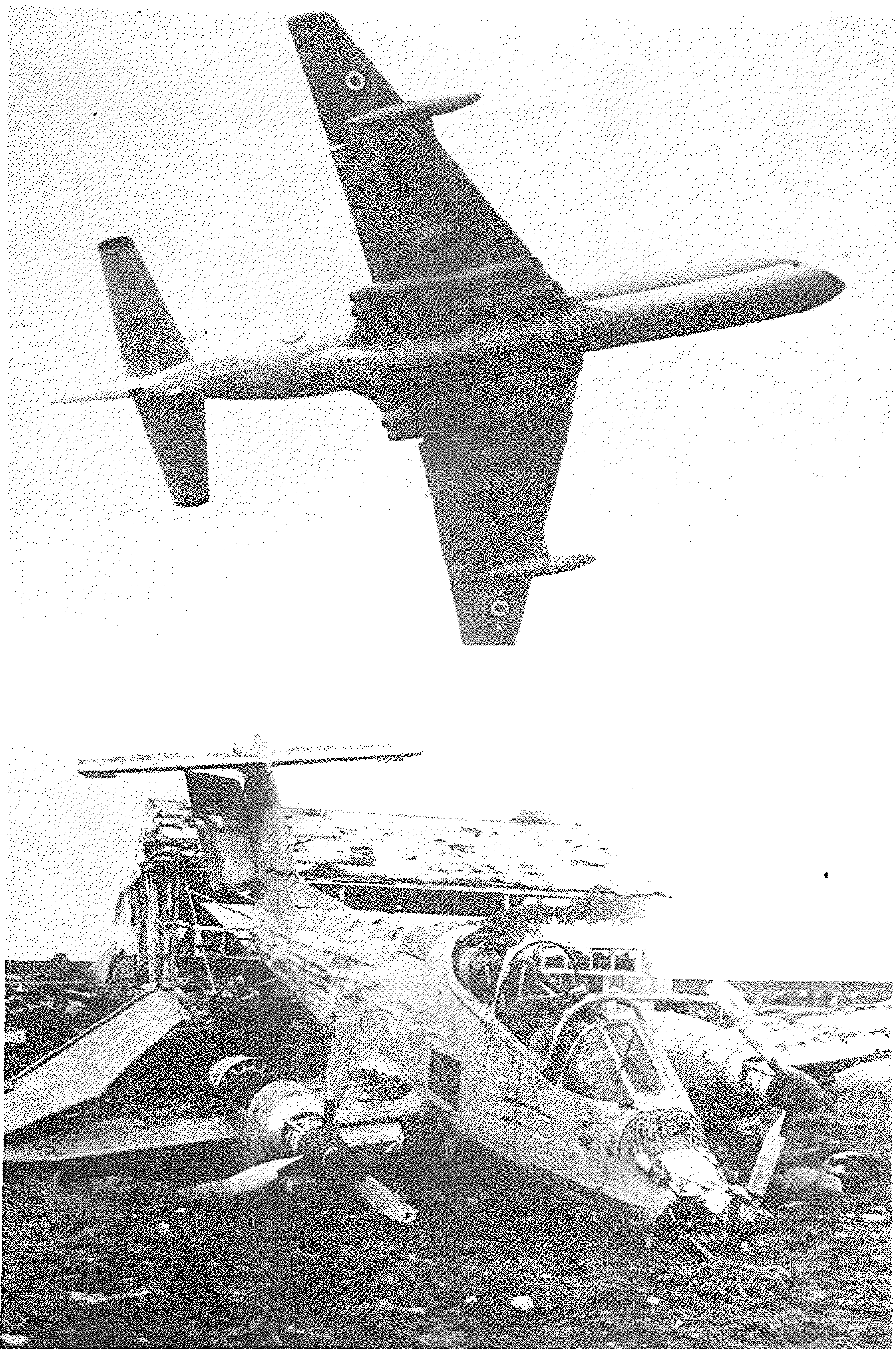
الشكل ٧٧ : الصاروخ البريطاني بلوبايب المحمول على الكتف الذي أطلق من سان كارلوس في الفوكلاند.



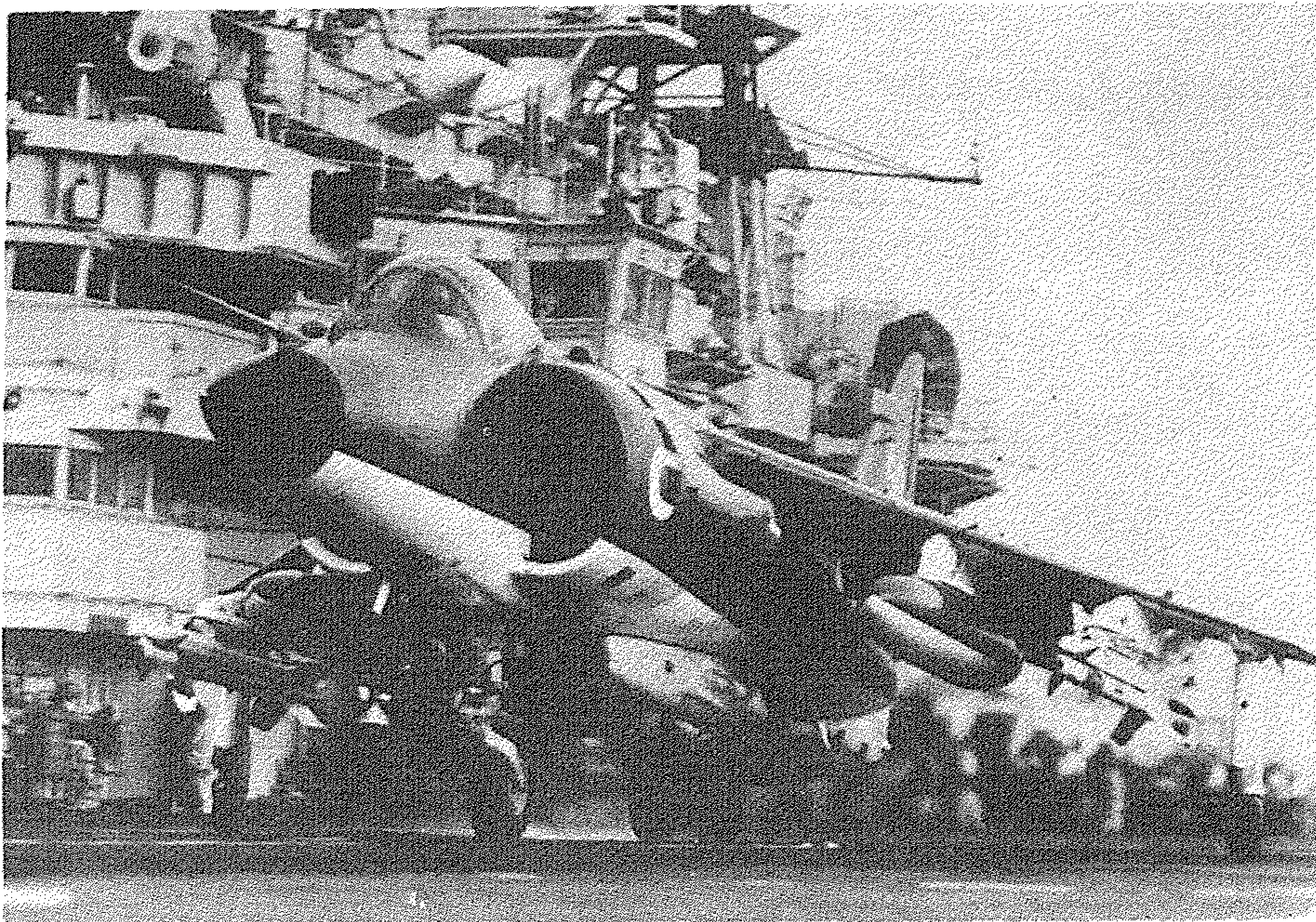
الشكل ٧٨: الطائرة البريطانية فولكان التي استخدمت في حرب الفوكلاند.



الشكل ٧٩: القنبلة غلوستر.



الشكل ٨١: الطائرة الأرجنتينية بوكارا مدمرة.



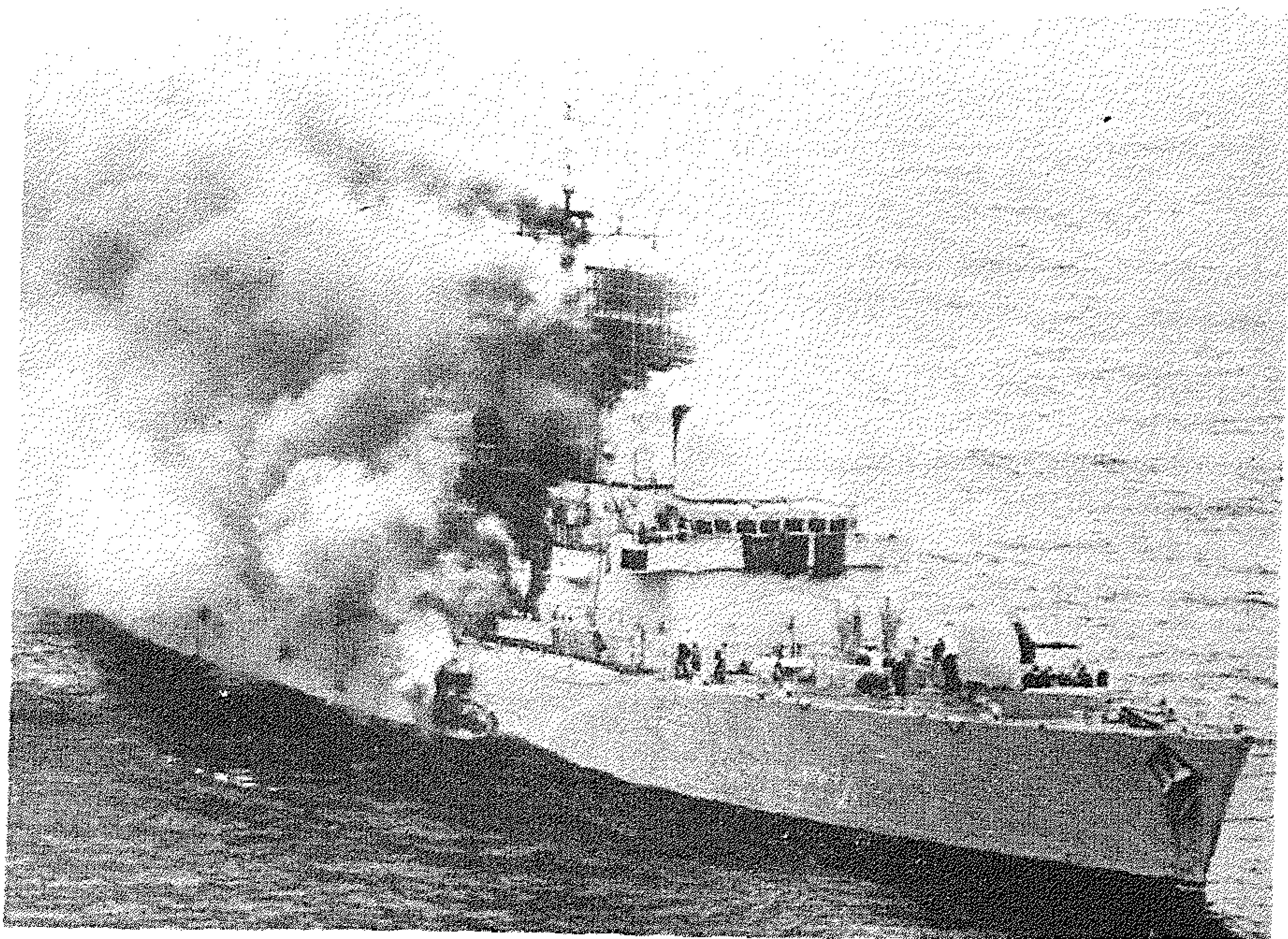
الشكل ٨٢ : الطائرة البريطانية سي هاريير على حاملة الطائرات هيرمز .



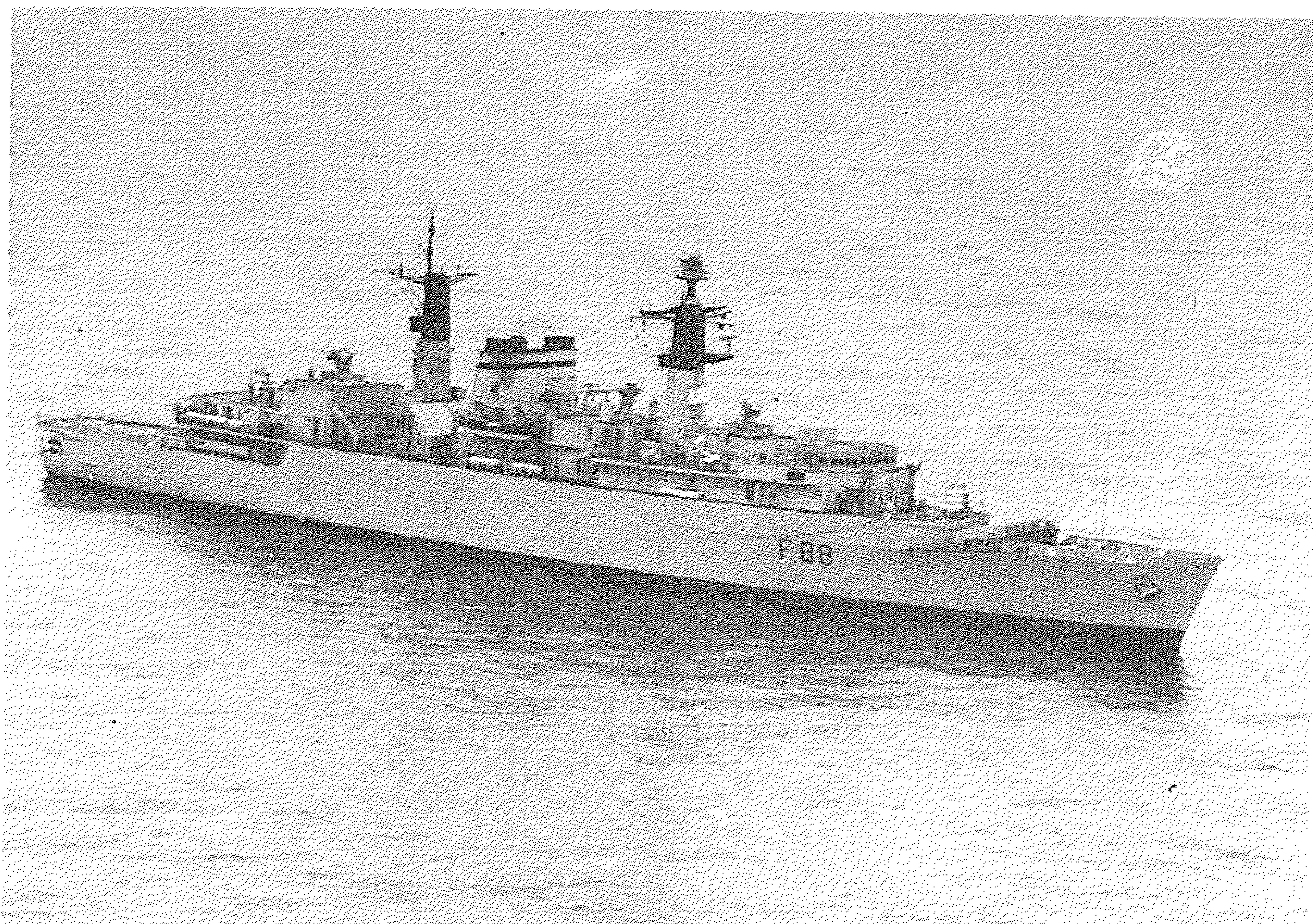
الشكل ٨٣ : الطائرة البريطانية سي هاريير تهبط على الحاملة انفيسيبل .



الشكل ٨٤: الحوامة سي كينغ تقوم بالاستطلاع ضد الغواصات.



الشكل ٨٥: المدمرة البريطانية شيفلد ــ ٤٢ التي دمرت بالصواريخ الأرجنتينية اكزوسيت.



الشكل ٨٦ : الفرقاطة برود سورد ــ ٢٢ المسلحة بالصواريخ سي وولف

الفصل الثاني والعشرون

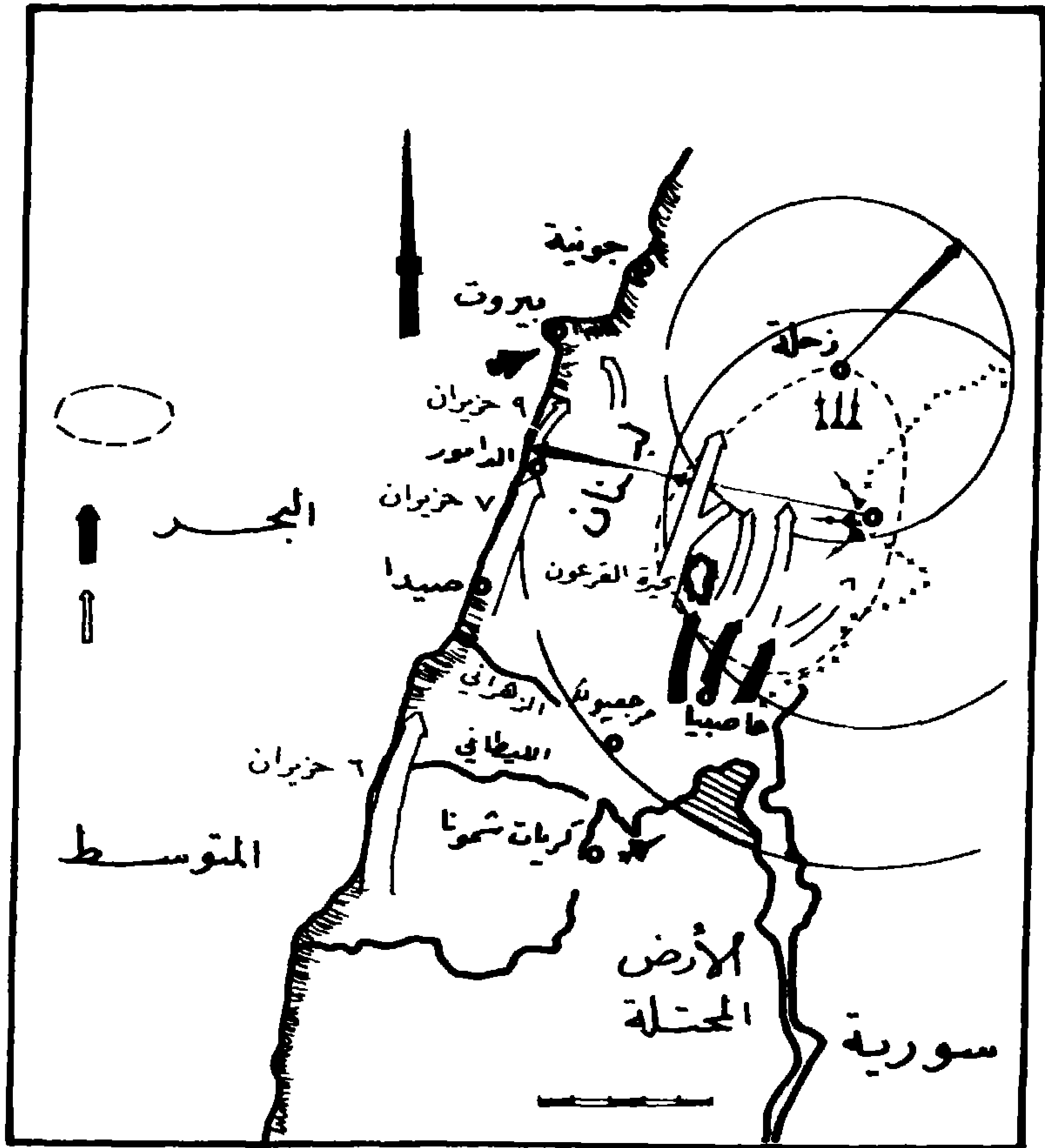
الحرب الإليكترونية في حرب لبنان

تكبد سلاح الجو الإسرائيلي في حرب تشرين عام ١٩٧٣ خسائر جسيمة بسبب الأعمال القتالية الناجحة التي نفذتها القوات المسلحة السورية (وخاصة القوى الجوية والدفاع الجوي)، وبشكل أساسي وحدات الصواريخ (أرض ــ جو)، الأمر الذي دفع القيادة الإسرائيلية إلى الاستفادة من خبرة هذه الحرب فعززت بمساعدة أمريكا سلاحها الجوي بطائرات الجيل الثالث من طراز (ف ــ ١٥) و (ف ــ ١٦) المتطورة، والمجهزة بأحدث الأنظمة الإليكترونية، كما طورت نظام قيادة الطيران باستخدام مقرات القيادة الآلية التي تعتمد على الحواسب الإليكترونية، وكذلك مقرات القيادة والإنذار الجوي المحمولة جواً باستخدام الطائرات «هوك ــ آي» من إنتاج شركة غرومان الأمريكية.

واعتمدت اعتماداً كلياً على معدات الحرب الإليكترونية الحديثة والمتطورة، وهو أعلى ما وصلت إليه التقنية الأمريكية. وتم تطوير سلاح الطيران من جميع النواحي، اعتماداً على الدروس المستفادة من حرب تشرين. وأجرت إسرائيل دراسة شاملة وتفصيلية لإمكانات القوات المسلحة السورية والقوات المسلحة للدول العربية الأخرى المجاورة، ووضعت إسرائيل حلولاً لجميع المشاكل والصعوبات التي واجهتها في حرب تشرين. وكان الهدف الأساسي لإسرائيل هو تحقيق السيطرة الجوية الكاملة في المعارك المقبلة.

وقبل الغزو الإسرائيلي للبنان في حزيران في عام ١٩٨٢، كانت إسرائيل تملك حوالي ٧٠٠ طائرة قتالية موزعة كما يلي:

- ١٨٠ طائرة فانتوم اف ــ ٤ اي.
- ١٩٠ طائرة سكاي هوك أ ــ ٤ آ.
- ٢٠٠ طائرة كفير (صناعة إسرائيلية).
- ٥٥ طائرة اف ــ ١٥ أ/ب ايغل.
- ٧٥ طائرة اف ــ ١٦/فالكون.
- ١١٠ حوامات م/د من الطرازات التالية: هيوكوبرا ــ بل ٢٠٩، هيوز ــ ٥٠٠.



الشكل ٨٧: الهجوم الإسرائيلي في وادي البقاع بين ٩ ــ ١١ حزيران ١٩٨٢.

ومن هنا يتبين أنه يمكن اعتبار سلاح الجو الإسرائيلي نسخة مصغرة عما تملكه الولايات المتحدة الأمريكية في سلاحها الجوي التكتيكي.

العملية الجوية الإسرائيلية قبل الغزو

في الساعة ١٥,٠٠ من يوم الرابع من حزيران عام ١٩٨٢، اخترقت الأجواء اللبنانية تشكيلات من المقاتلات القاذفة الإسرائيلية بقوام الرفوف على ارتفاعات متوسطة، ترافقها مجموعات التأمين ومقرات القيادة الجوية «هوك آي». وقامت هذه التشكيلات بقصف مواقع الفلسطينيين والمخيمات (مستخدمة التشويش السلبي الكثيف). واستمر القصف حتى الساعة ١٨,٤٥ بموجات متتالية وتابع العدو أعماله بعد الساعة ١٩,٠٠، حيث قام بقصف عدة مناطق مثل: صيدا وصور والنبطية، مستخدماً القنابل المضيئة حتى الساعة ٣,٠٠ من صباح يوم الخامس من حزيران، وفي الساعة ٦,٤٥ من يوم الخامس من حزيران قام العدو وللمرة الثانية بقصف عدد من الأهداف في منطقة: صور، وصيدا، والناعمة، والنبطية..... الخ حتى منطقة بيروت.

وفي صباح ٦ حزيران تابع العدو القصف الجوي الكثيف مركزاً على الأهداف البرية بمجموعات مختلفة القوام، على مختلف الارتفاعات واستمر القصف حتى بدء الاجتياح البري في الساعة ١١,٠٠. ورافق القصف الجوي قصف مدفعي وبحري للأهداف الساحلية القريبة، وخلال تلك الفترة لم تدخل الطائرات الإسرائيلية مناطق عمل الصواريخ السورية، وتفادت أي اشتباك جوي مع الطائرات السورية في جنوب بيروت.

بدأ الغزو البري الإسرائيلي للبنان في حوالي الساعة ١١,٢٥ من يوم ٦ حزيران ١٩٨٢، بعد يومين من القصف الجوي الكثيف والقصف البحري، حيث تقدمت الأرتال الإسرائيلية على أربعة محاور، بقوام خمسة ألوية معززة.

وقد أعلن الإسرائيليون في تصريحات متعددة، أن هذه العملية محدودة بخمسين كيلومتراً، والغاية منها خلق منطقة عازلة على طول الحدود اللبنانية الإسرائيلية، لمنع الفلسطينيين من مهاجمة القرى الإسرائيلية القريبة من الحدود الشمالية. وأطلق الإسرائيليون

على هذه العملية اسم «عملية السلام للجليل»، وأنهم لا ينوون الاشتباك مع القوات السورية «قوات الردع» المتواجدة في لبنان.

وتقدمت القوات الإسرائيلية نحو الشمال، واستطاعت التغلب على المقاومة الصادرة من مواقع الفدائيين الفلسطينيين.

وكانت القوات الإسرائيلية تخشى الخطر الكبير، وهو خطر المواجهة مع قوات الردع العربية (القوات السورية) المتمركزة في لبنان.

وازداد الوضع خطورة بالنسبة للقوات الإسرائيلية في يوم الخميس ٩ حزيران، عندما بدأت القوات الإسرائيلية التقرب من وادي البقاع، حيث تتمركز القوات المدرعة السورية، المحمية بمظلة من شبكة الدفاع الجوي المؤلفة من عدد من كتائب الصواريخ (أرض ــ جو) تضم الأنواع المختلفة من الصواريخ الثابتة والمتحركة.

وكانت القوى الجوية السورية قد وضعت في حالة الجاهزية القتالية العالية قبل الغزو بفترة طويلة. وعندما تقدمت الأرتال الإسرائيلية بعد ظهر يوم ٩ حزيران اشتبكت في عدة مناطق مع القوات البرية السورية التي كانت تدافع عن مواقعها بثبات، مكبدة العدو الإسرائيلي الخسائر الفادحة.

زجت القيادة السورية بحوالي ٦٠ طائرة من طراز (ميغ ــ ٢١) و (ميغ ــ ٢٣) في المعركة، وذلك لتقديم الدعم الجوي القريب للقوات المدرعة.

لم تفاجأ إسرائيل بالطائرات السورية، وذلك لأن طائرات «الهوك آي» (E-2C) المجهزة برادار الكشف البعيد، التي كانت تطير بشكل مواز للشواطىء اللبنانية، كانت قد كشفت الطائرات السورية بعد إقلاعها من قواعدها مباشرة، ولذلك فقد زج الإسرائيليون ٩٠ طائرة من أحدث الطائرات الأمريكية لملاقاة الطائرات السورية، وكانت مؤلفة من طائرات: (اف ــ ١٥ ايغل) والطائرات (اف ــ ١٦)، والطائرات «كفير» صناعة إسرائيلية، وطائرات الفانتوم (ف ــ ٤) المخصصة لمهاجمة الأهداف الأرضية، وطائرات (سكاي هوك ــ أ ٤) المخصصة للدعم الجوي القريب، بالإضافة إلى أربع طائرات (بوينغ ــ ٧٠٧) المجهزة بأحدث معدات الحرب الإليكترونية للتشويش على الرادارات وأنظمة الاتصال،

(كانت تطير خارج أمدية الصواريخ السورية)، وكانت تقوم بالتشويش عن بعد (STAND OFF JAMMING) وقامت هذه الطائرات بالتشويش على اتصالات الطائرات السورية فور اقترابها من المنطقة الساخنة، وذلك لقطع الاتصال بين الطائرات نفسها والطائرات ومقرات القيادة الأرضية لمنع وصول التعليمات والأوامر إلى الطيارين السوريين.

كان الطيارون الإسرائيليون يوجهون بدقة نحو أهدافهم بواسطة نظام القيادة والتوجيه المركب في الطائرات «هوك آي»، كما كانوا يوضعون في الوضعيات المناسبة للهجوم وإطلاق النيران على الطائرات السورية.

كانت جميع الطائرات الإسرائيلية مجهزة بأحدث معدات الحرب الإليكترونية، التي تعمل بشكل آلي، حيث تقاد بواسطة الحواسب الإليكترونية، بالإضافة إلى أنظمة التسديد على الأهداف التي تعمل بالليزر، وكانت مجهزة أيضاً بالصواريخ الحديثة من طراز «سايدوندر» (AIM-9L) (جو ــ جو)، والصواريخ الحديثة المضادة للرادار من طراز شرايك (AGM-45)، والصواريخ «مايفريك» (AGM-65)، وكان ذلك يعطي الثقة للطيارين الإسرائيليين بأنهم متفوقون اليكترونياً على الطيارين السوريين، وبذلك طارت الطائرات الإسرائيلية بأقصى سرعتها نحو أهدافها (الطائرات السورية).

كانت كل طائرة إسرائيلية مجهزة بنظام (شاشة الموقف العامودية) (H U D) (HEAD-UP-DISPLAY)، التي كانت تخفض إلى حد كبير من الجهود والأعمال التي ينفذها الطيار، وفي هذا النظام يتم حساب المعطيات الملاحية ومعطيات المعركة بواسطة الحاسب الإليكتروني الخاص، ثم ترسل المعطيات المحسوبة إلى وحدة التحليل والمعالجة التي تقوم بتحويل هذه المعطيات إلى رموز باللون الأزرق والبرتقالي (أشكال فوسفورية)، والتي تعرض خلف شاشة الموقف العمودية (H U D). وتعمل هذه الشاشة بالترابط مع معلومات نظام الرادار ونظام التلفزيون ذي الإنارة الضعيفة (LLLTV)، التي تقدم في النهاية للطيار صورة مرئية واضحة عن الموقف المحيط به مباشرة، وكذلك صورة الموقف الجوي المعادي، مهما كانت حالة الرؤية، وتتغير هذه الصورة تباعاً لتغير الموقف معطية الطيار الموقف الجاري الحقيقي، دون حاجته لمراقبة جميع عدادات الملاحة والقيام بإجراء الحسابات الملاحية المعقدة.

بالإضافة إلى ماتقدم كانت جميع الطائرات الإسرائيلية مجهزة بأحدث أنظمة التشويش الإليكتروني الخداعي التي تعمل بالحواسب الإليكترونية التي تستطيع خداع أحدث الصواريخ وحرفها عن مسارها، بالإضافة إلى أحدث مستقبلات الإنذار الراداري **(R W R)** التي تقوم بإنذار الطيار فور كشفه والإقفال عليه من قبل رادارات الملاحقة. أو رادارات رؤوس الصواريخ.

كانت كل طائرة إسرائيلية مجهزة أيضاً بنظام المعاكسة الإليكترونية السلبية الذي يقوم بقذف رقائق التشاف والكرات الحرارية، والتي تطلق في اللحظة المناسبة لحرف الصواريخ المتجهة باتجاه الطائرة عن مسارها.

وفور دخول الطائرات الإسرائيلية المجال الجوي فوق وادي البقاع تعرضت لحجم كبير من الإشعاعات الكهرطيسية والمرسلة من عدد كبير من الرادارات السورية وأجهزة الاتصال المتواجدة في المنطقة.

وفي مثل هذه اللحظات العصيبة فإنه يجب على الطيار تحليل الموقف الإليكتروني والتعرف على رادارات الصواريخ (أرض ـــ جو)، وتحديد موقف مقاتلات الاعتراض التي كانت تشكل تهديداً خطيراً على الطائرات الإسرائيلية.

إن عقل الطيار لا يستطيع التعامل مع هذا الموقف الإليكتروني المعقد، وإن الأجهزة الإليكترونية التقليدية غير قادرة على التعامل مع مثل هذا الموقف، الذي يحتوي على عدد كبير جداً من الإشارات التي تكوِّن خطراً كبيراً على الطيار. ولذلك وفي مثل هذه الحالة كان لا بد من استخدام الحاسب الإليكتروني مع البرامج المدخلة فيه بشكل مسبق، حيث خزن في ذاكرته المعطيات اللازمة كافةً.

وبهذه الطريقة فقط وباستخدام معطيات الحاسب الإليكتروني، فإن الطيار الإسرائيلي يستطيع التقرب من الطائرات السورية مستخدماً المعطيات المعطاة له بشكل آلي من طائرات «هوك ـــ آي».

كانت مستقبلات الإنذار الراداري المتطورة **(R W R)** المركبة على الطائرات الإسرائيلية تنذر الطيارين بأن رادارات الملاحقة للصواريخ (سام) قد أقفلت على طائرته، وفي تلك

اللحظة يقوم حاسب الحرب الإليكترونية بالتحليل والتعرف على التهديدات المختلفة محدداً درجة خطورة هذه التهديدات، وبيان أخطر تهديد تتعرض له الطائرة، ثم يقوم الحاسب بانتقاء الإجراء الدفاعي الأكثر فعالية لكل نوع من أنواع التهديد.

واستمرت المعارك من ٩ لغاية ١١ حزيران، استخدم الإسرائيليون خلالها جميع أجهزة التشويش الخداعي المتوفرة والمبرمجة بشكل مسبق من أجل حرف الصواريخ الموجهة اليكترونياً عن مساراتها وبالتالي عن أهدافها، كما استخدموا الكرات الحرارية لتضليل الصواريخ الموجهة بالأشعة تحت الحمراء.

وحالما يحدد الطيار الإسرائيلي هدفه على شاشة الموقف العمودية (H U D)، فإنه يقوم بتحميل رمز الإطلاق على شاشته فوق رمز الطائرة الهدف، ثم يضغط على الزر المقابل لتشغيل أنظمة الأسلحة المناسبة والتي اختارها الحاسب الإليكتروني.

ومن طرف آخر لم تكن الطائرات السورية مجهزة بمثل هذه الإمكانات الإليكترونية الموجودة على الطائرات الإسرائيلية، ومع ذلك فقد اشتبك الطيارون السوريون مع الطائرات الإسرائيلة بكل شجاعة وجرأة.

وبالرغم من أن راداراتهم الجوية ووسائط الاتصال قد تم التشويش عليها من قبل طائرات الحرب الإليكترونية الإسرائيلية (بوينغ ــ ٧٠٧)، كما أن الدعم الذي حصلت عليه الطائرات السورية من وسائط الدفاع الجوي المضادة للطائرات كان محدوداً بسبب العدد الكبير من الطائرات الذي كان موجوداً في الجو، والخوف من إصابة الطائرات الصديقة نفسها في هذا الموقف الإليكتروني المعقد.

وكما هو الحال دائماً فإن التصريحات بالخسائر كانت متضاربة، وصرح الإسرائيليون أنهم أسقطوا حوالي ٦٠ طائرة سورية، أما خسائر الإسرائيليين خلال فترة الحرب فقد بلغت حوالي ٤٥ طائرة.

وفي التقرير الذي رفع إلى لجنة الأمن في الكنيست، اعترف الإسرائيليون في هذا التقرير بأنهم خسروا ٢٣ طائرة، كما صرح الإسرائيليون بأنهم دمروا معظم كتائب الصواريخ السورية.

وبالإضافة إلى الاستخدام الموسع والمنسق لمعدات الحرب الإليكترونية من قبل

الإسرائيليين، فإنهم قد صرحوا بأنهم استخدموا تكتيكاً جديداً في مهاجمة الصواريخ السورية استخدم لأول مرة، وقد قام الإسرائيليون قبل الحرب ببناء عدد من النماذج المشابهة لكتائب الصواريخ السورية في صحراء النقب من أجل إجراء التمارين على كيفية ضرب هذه الكتائب وتدميرها، واستخدم في هذا التدريب جميع أنواع الطائرات القتالية، بالإضافة إلى الطائرات المسيرة بدون طيار.

وفي أثناء الإغارة على وسائط الدفاع الجوي السورية استخدم الإسرائيليون الطائرات المسيرة المصنعة في إسرائيل من طراز «سكاوت وماستيف».

كانت الطائرات المسيرة الإسرائيلية صغيرة جداً، وكان عرض الجناح لا يزيد عن ٦ر٣ م، وكان طول الطائرة سكاوت حوالي ٥١ر٣ م وارتفاعها لا يزيد عن ٩٤ سم، وهي مصنوعة من مادة «الفيبر غلاس» التي لا تعكس الإشارات الرادارية، لذا كان من الصعب كشفها وتحديد موقعها من قبل رادارات الدفاع الجوي السوري، وكانت قادرة على اختراق المجال الجوي دون تعرضها للخطر، ولذلك فقد استخدمها الإسرائيليون لتنفيذ المهام المتعددة في أرض المعركة مثل: مهام الاستطلاع والمراقبة في أرض المراقبة. وقد جهز بعض هذه الطائرات بنظام تلفزيوني مع إمكانية إرسال نتائج التصوير مباشرة إلى الأرض بشكل مستمر وفي الوقت الحقيقي، كما جهزت بعض الطائرات المسيرة الأخرى بعواكس رادارية خاصة لتظهر على شاشات الرادار وكأنها طائرة قتالية كبيرة، وهناك نموذج آخر قد جهز بوسائط الدعم الإليكتروني (E S M) من أجل التقاط وتحليل الإشارات الرادارية وإعادة إرسالها مباشرة إلى القواعد والمراكز الأرضية أو إلى الطائرات المحلقة في الجو، وجهز نموذج آخر منها بأنظمة التسديد الليزري من أجل إنارة الأهداف المراد مهاجمتها بالصواريخ أو القنابل الموجهة بالليزر.

لقد بدأت العملية المضادة للصواريخ السورية من قبل الإسرائيليين بسلسلة من طلعات الاستطلاع نفذتها الطائرات المسيرة والمجهزة بالكاميرات التلفزيونية، وحالما تكتشف إحدى الطائرات المسيرة بطارية الصواريخ، تقوم بإرسال الصور التلفزيونية إلى مقر القيادة الأرضي (إلى عدد من المقرات بآن واحد)، بعد ذلك ترسل طائرتين مسيرتين أخريين فوراً إحداهما مجهزة بالعواكس الرادارية لتمثيل الطائرة المهاجمة، وذلك كطعم راداري لإجبار البطارية «الكتيبة» على تشغيل راداراتها، بينما تكون الثانية مجهزة بنظام الاستطلاع والدعم

الإليكتروني (E S M)، تقوم بالتقاط الإشعاعات الكهرطيسية الصادرة عن الرادارات. وحالما تلتقط الإشعاعات تقوم بتحليلها بشكل آلي وإعادة إرسال جميع المعطيات الملتقطة إلى طائرات «الهوك آي»، وطائرات الحرب الإليكترونية (بوينغ ــ ٧٠٧)، ويتم تحليل هذه المعطيات ومعالجتها بواسطة الحواسب الإليكترونية الموجودة على الطائرات «هوك ــ آي» للحصول على المعطيات المناسبة في الوقت الحقيقي (REAL TIME) من أجل إعطاء الأوامر المناسبة لإطلاق الصواريخ المضادة للرادار، وتقوم إحدى هذه الطائرات بإعطاء الأوامر إلى قواعد إطلاق الصواريخ «زائيف» (ZEEV) (أرض ــ أرض، صناعة إسرائيلية) المضادة للرادار إذا كان الهدف (الكتيبة) يقع ضمن مسافة ٤٠ كم (مدى هذه الصواريخ)، أما إذا كان الهدف خارج هذا المدى فتعطى الأوامر للطائرات (فانتوم ــ ف ــ ٤) الحاملة للصواريخ شرايك لتدمير الهدف.

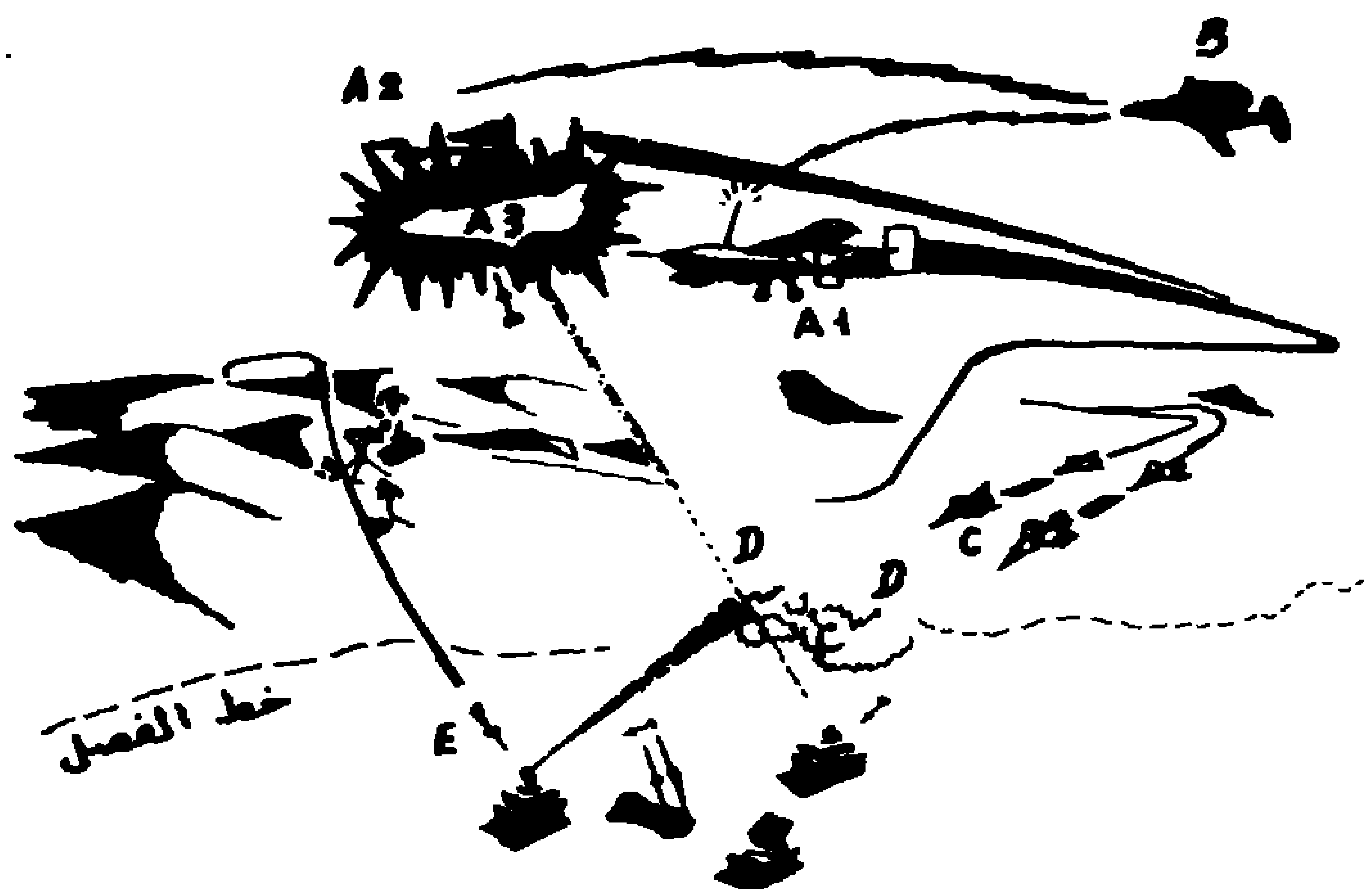
وقد اكتشف السوريون هذه الطريقة وتبين لهم أن الطائرات المسيرة تقوم بالتقاط الإشعاعات الرادارية من أجل إعطاء الأوامر لإطلاق الصواريخ المضادة للرادارات، ولذلك فقد عمدوا إلى إطفاء هذه الرادارات لإبطال مفعول الصواريخ الإسرائيلية المضادة للرادار، المطلقة باتجاه هذه الرادارات في هذه اللحظة.

وعند فشل الصواريخ المضادة للرادار، كان الإسرائيليون يرسلون الطائرات المسيرة المجهزة بنظام التسديد الليزري لإنارة الهدف، حيث تقوم طائرة قتالية أخرى مجهزة بالصواريخ الليزرية «مايفريك» (MGM-65) بمهاجمة الرادار، وعند نجاح تدمير الرادار تصبح الكتيبة شبه عمياء، ولذلك يتم مهاجمتها باستخدام القنابل العنقودية «كلووستر» التي تدمر الصواريخ والعربات المرافقة.

وبالاستخدام المنسق بين الطائرات المسيرة وطائرات الفانتوم مع طائرات هوك ــ آي وطائرات الحرب الإليكترونية (بوينغ ــ ٧٠٧)، استطاع الإسرائيليون تدمير بعض كتائب الصواريخ السورية وإخراجها خارج المعركة لبعض الوقت، وبذلك تكون قد حرمت الأرتال المدرعة السورية من غطاء الدفاع الجوي.

لقد حصل الإسرائيليون على بعض الخبرات من نتائج المعارك الدائرة في الحرب بين

العراق وإيران، حيث كانوا على اطلاع مستمر عما يجري هناك، بالإضافة إلى الهجوم الجوي الخاطف الذي نفذته إسرائيل على المفاعل النووي العراقي «تموز»، والذي كان قيد الإنشاء والواقع على بعد ٢٠ كم عن بغداد.



الشكل ٨٨: تبين الصورة أعلاه التكتيك الذي استخدمه الإسرائيليون عند ضرب كتائب الصواريخ السورية، تقوم طائرة مسيرة (A_1) مجهزة بكاميرا تلفزيونية باستطلاع تلفزيوني للموقع، وتقوم الطائرة المسيرة الثانية (A_2) المجهزة بالعواكس لتقليد هدف حقيقي وكأنها طائرة قتالية (A_3)، وتقوم الكتيبة بتشغيل الرادارات العاملة مع الصواريخ، وبذلك تتمكن الطائرة المجهزة بنظام الاستطلاع والدعم الإليكتروني من كشف معطيات ومواصفات الرادارات وإرسالها مباشرة إلى طائرة هوك ــ آي (B)، ويتم تدمير الكتيبة باستخدام الصواريخ (جو ــ أرض) من الطائرات فانتوم (C)، وكذلك بواسطة الصواريخ (أرض ــ أرض) (E)، تقوم الطائرات المهاجمة (D) بإطلاق مقذوفات التشاف والكرات الحرارية. وبعد تدمير الرادارات يتم تدمير الكتيبة بواسطة القنابل العنقودية التي تلقيها الطائرات اف ــ ١٥ و اف ــ ١٦.

وقد نفذت هذه الغارة بتاريخ ٩ حزيران ١٩٨١ بواسطة تشكيل مؤلف من ثماني طائرات (اف ــ ١٦ و اف ــ ١٥). وطارت هذه الطائرات على ارتفاع منخفض جداً فوق الجزء الشمالي للسعودية وعلى طول الحدود الأردنية ثم في الأجواء العراقية حتى «تموز»، ثم قامت بمهاجمة الأهداف بدون أن تقابل أي مقاومة، ثم عادت الطائرات مباشرة عبر الأردن ثم إلى الأرض المحتلة. وبنتيجة الخطة المدروسة والتي وضعها الإسرائيليون، وباستخدام وسائط المعاكسة الإليكترونية المتطورة، استطاعت الطائرات الإسرائيلية تجنب الكشف الراداري لرادارات السعودية والعراق والأردن، وحتى رادارات الكشف الجوي الحديثة المركبة على طائرات «الأواكس» المعارة من قبل أمريكا إلى السعودية.

أما على الأرض فقد استخدم الإسرائيليون موجدات المدى الليزري وأنظمة التسديد الليزري، وكذلك صواريخ «تاو» المضادة للدبابات والموجهة سلكياً، وكانت جميع هذه الأسلحة تقاد بواسطة الحواسب الإليكترونية، واستخدم الإسرائيليون المدفعية التي تقاد بالحواسب الإليكترونية، وكذلك الحوامات المسلحة بالصواريخ «تاو».

واستعادت القوات السورية وضع الجاهزية لكتائب الصواريخ التي دمرت، وقد أدخل بعض التعديلات الفنية على أنظمة الصواريخ، كما تم تدعيم هذه الكتائب بأنواع جديدة من الصواريخ.

وبتاريخ ٢٥ تموز ١٩٨٢ أسقطت طائرة فانتوم إسرائيلية بواسطة إحدى كتائب الصواريخ التي تم تجهيزها مؤخراً، وقام الإسرائيليون من جديد، وبالتعاون مع أمريكا بالبحث عن وسائط معاكسة اليكترونية جديدة ضد هذه الصواريخ الجديدة، وخاصة العاملة على الأشعة تحت الحمراء.

لقد أثبتت المعارك التي جرت في البقاع فعالية التنسيق عند استخدام الأسلحة المقادة اليكترونياً، مع الخطة الموضوعة مسبقاً والمدروسة جيداً للحرب الإليكترونية. لقد أعطت المعارك التي نفذت على الأرض وفي الجو المثال الحقيقي عن التنسيق بالحرب في الوقت الحقيقي (RELE TIME)، والذي يلعب فيه الاستطلاع وتوزيع نتائجه في الوقت الحقيقي إلى القوات المهاجمة الدور الهام، كما تبين أن التنسيق مع أنظمة الحرب الإليكترونية على مختلف المستويات كان العنصر المساعد في النجاح.

إن النتائج التي حصل عليها الإسرائيليون، بينت الضرورة الحقيقية لتوزيع المهام في الوقت الحقيقي، والتي يجب أن تدعم بالخطة الدقيقة والمدروسة للحرب الإليكترونية والتي كانت هي المفتاح الحقيقي للنجاح.

إن الأحداث التي جرت في لبنان وفي وادي البقاع في عام ١٩٨٢ أعطت الفكرة الكاملة للقادة في مختلف الدول ومن جميع المستويات عما ستكون عليه معارك الغد.

الغارات الجوية الفرنسية والأمريكية فوق لبنان

إن الغزو الإسرائيلي للبنان في عام ١٩٨٢، لم يحل أي مشكلة من مشاكل الشرق الأوسط، ولم يحقق الانتصار المزعوم لإسرائيل، ولم يقدم أي حل للمشكلة، كما أن الأعمال القتالية لم تنته في العام ١٩٨٢، وإنما استمرت حتى عام ١٩٨٣، وقد حدثت سلسلة من المعارك والغارات الجوية، كما تم إسقاط عدد من الطائرات القتالية الإسرائيلية، وعدد كبير من الطائرات المسيرة.

وقد توج ذلك بثلاث هجمات بالسيارات المفخخة على معسكرات القوات الفرنسية، ومعسكر قوات مشاة البحرية الأمريكية، التي تطلق على نفسها قوات حفظ السلام. وقد جرت هذه الحوادث في تشرين الأول عام ١٩٨٣، حيث قتل وجرح فيها المئات من الرجال.

ولم يمض وقت طويل للرد على هذه الحوادث، فقد قام تشكيل من الطائرات الفرنسية مؤلف من ثماني طائرات «سوبر اتندار» بعد ظهر يوم ١٧ تشرين ثاني عام ١٩٨٣، وأقلع هذا التشكيل من حاملة الطائرات «كليمنصو» التي كانت تبعد حوالي ١٠٠ ميل عن الشواطىء اللبنانية، واتجهت هذه الطائرات باتجاه وادي البقاع، لضرب المعسكر القديم «الشيخ عبد الله»، الذي يقع قرب بعلبك، والذي تتمركز فيه عناصر المقاومة اللبنانية «المتطوعون المسلمون» والذين يشك بأنهم هم الذين نفذوا الهجوم على معسكرات القوات الفرنسية.

لقد كانت منطقة الهدف المحددة لطياري السوبر اتندار صغيرة جداً، وقد حددت لهم هذه المنطقة بواسطة صور الاستطلاع الجوي الذي نفذ على المنطقة قبل عدة أيام.

لقد أعطيت أوامر لتنفيذ المهمة من باريس، أما تاريخ التنفيذ فقد ترك اختياره للأميرال «كلوتز» قائد «كليمنصو»، معتمداً على الشروط الجوية والعوامل الأخرى المساعدة لتنفيذ المهمة.

كانت كل طائرة من طائرات السوبر اتندار الثماني تحمل قنبلة واحدة زنة ٤٠٠ كغ وثلاث قنابل من زنة ٢٥٠ كغ، وتمت التغطية الجوية لهذا التشكيل بواسطة طائرتين من طراز

(ف ـــ ٨ اي) (FN-F8E) (المقاتلة كروسيدر) ، كانت تطير على شكل مظلة جوية فوق الطائرات سوبر اتندار ، جاهزة للاشتباك في حال ظهور الطائرات السورية .

ونفذت هذه المهمة بدون حماية اليكترونية ، وبدون اشتراك طائرات الحرب الإليكترونية التي كانت تعمل عن بعد . وكانت الحاجة ملحة جداً لوجود طائرة حرب اليكترونية واحدة على الأقل .

وبما أن حاملة الطائرات كليمنصو لم تكن تحمل مثل هذه الطائرات ، فقد طلب الفرنسيون المساعدة من الأسطول السادس الأمريكي المتواجد في مياه شرق البحر المتوسط . وقدم الأمريكيون طائرة حرب اليكترونية من طراز « غرومان براولر » (EA-6B) لتقوم بأعمال التأمين والتغطية الإليكترونية للطائرات الفرنسية المغيرة ، والقيام بالتشويش عن بعد (STAND-OFF-JAM) ، وذلك خلال كامل الغارة التي نفذتها طائرات السوبر اتندار الفرنسية ، ونفذت طائرة الحرب الإليكترونية هذا التشويش فعلاً على رادارات البحث ورادارات توجيه الصواريخ السورية ، من منطقة بعيدة تقع خارج أمدية هذه الصواريخ .

وباستخدام نظام الملاحة العطالي (INS) المركب على الطائرات المغيرة استطاع الطيارون الفرنسيون الوصول إلى منطقة الهدف وتنفيذ هذا الهجوم المفاجىء ، ونفذت كل مجموعة من الطائرات مروراً واحداً فقط ، بدأ بطائرتين ثم بأربع طائرات ، ثم بطائرتين .

واستطاعت الطائرات الست الأولى إسقاط قنابلها في منطقة الهدف وكما خطط لها ، ولكن الطائرتين الأخيرتين لم تستطيعا إسقاط قنابلهما على أهدافهما ، وذلك بسبب السد الناري الكثيف المضاد للطائرات الذي لاقته الطائرتان من قوات الدفاع الجوي السورية المتواجدة قرب المنطقة

وبعد انتهاء تنفيذ هذه المهمة ، قرر القائد الجوي الفرنسي عدم إرسال أي طائرة لتصوير نتائج الغارة واستطلاعها خوفاً من نظام الدفاع الجوي السوري المنيع في لبنان ، والذي أصبح بكامل جاهزيته واستعداده ، واكتفى بتنفيذ المهمة التي خطط لها أن تكون ناجحة ١٠٠٪ ولكن النتيجة كانت غير ذلك .

وبعد عدة أسابيع وبتاريخ ٤ كانون أول ١٩٨٣ نظم الأمريكيون غارة جوية ضد قواعد

الصواريخ السورية الموجودة في لبنان، والتي قامت باعتراض طائرات الدورية التي كانت تقوم بالاستطلاع في المنطقة.

وفي الفجر قامت ١٦ طائرة أمريكية «غرومان انترودر» (A-6E)، و ١٢ طائرة «كروسير ـــ ١١» (LTV-A-7E)، والتي أقلعت من حاملة الطائرات «جون. ف. كندي» وحاملة الطائرات «ايند يبيندنس» لتنفيذ عملية أطلق عليها اسم «عزل الدفاع الجوي»، وحسب العادة أرسل طائرات «الهوك ـــ آي» (E-2C) بمهمة الإنذار المبكر والكشف الدقيق لقواعد الصواريخ السورية، كما تم إرسال مجموعات من طائرات الدورية القتالية (المظلات الجويـــة) (COMBAT AIR PATROL) (C A P)، من طراز (ف ـــ ١٤ توم كات غرومان)، لتقوم بمرافقة التشكيلات الضاربة عن بعد. كما تم إرسال طائرات الحرب الإلكترونية (EA-6B) المجهزة بأحدث معدات الحرب الإليكترونية، والتي كانت مهمتها التشويش على جميع الرادارات السورية. أما مهمة عزل وتحييد الصواريخ السورية فقد أسندت لمجموعات الطائرات «كورسير» (A-7E)، ومجموعة الطائرات «انترودر» (A-6E)، حيث تقوم الطائرات كورسير بمهاجمة رادارات الصواريخ سام، ورادارات المدفعية المضادة للطائرات باستخدام الصواريخ شرايك المضادة للرادارات (A R M)، بينما تقوم مجموعات الطائرات انترودر بتدمير الصواريخ نفسها وقواعد إطلاقها.

وعلى كل حال فإن إقلاع هذه الطائرات الأمريكية لم يفاجيء الدفاع الجوي السوري، حيث إن القيادة السورية قد أخذت علماً بهذه الغارة، وأعطت الأوامر الفورية بالاستعداد لاستقبال طياري الأسطول السادس الذين يقودون هذه التشكيلات استقبالاً حاراً. ولذلك فقد كانت كتائب الصواريخ السورية وكتائب المدفعية م/ط جاهزة للاشتباك مع هذه التشكيلات، وقامت الطائرات الأمريكية بالهجوم المتتابع على شكل سلسلة متواصلة طويلة، مما ساعد عمال الكتائب السورية على تجهيز نيرانهم للرمي في الوقت المناسب.

وناور عمال الرادار باستخدام راداراتهم بشكل مدروس وبالتناوب، ولذلك فإن معظم الصواريخ الأمريكية المضادة للرادار لم تصب أهدافها، كما أن قسماً كبيراً لم يطلق من الطائرات. وخلال خمس عشر دقيقة (الزمن الذي استغرقته الغارة) أطلقت الكتائب السورية عدداً من الصواريخ على أهدافها بدقة. وفتحت المدفعية المضادة للطائرات نيرانها بغزارة، وتم

إسقاط طائرة «انترودر» (A-6E) وطائرة كورسير (A-7E)، بينما أصيبت طائرة ثالثة إصابات بليغة، حيث دمر أنبوب النفث الخلفي بصاروخ موجه بالأشعة تحت الحمراء (هذه هي الأعداد التي اعترف بها الأمريكيون بينما كان عدد الإصابات أكبر من ذلك بكثير)، واستطاع طيار الطائرة كورسير (A-7E) التي أسقطت أن يقذف بالمظلة حيث تم التقاطه من البحر من قبل زوارق البحرية اللبنانية قرب جونية، بينما قتل طيار الطائرة انترودر (A-6E)ذات المقعدين، وأخذ ملاح الطائرة أسيراً، وأطلق سراحه بتاريخ ثلاثة كانون الثاني ١٩٨٤ (بعد شهر من الأسر).

واستناداً إلى تصريحات المسؤولين في البحرية الأمريكية فإن هذه المهمة قد حققت بعض النجاح، إلا أنها لم تستطع منع الدفاع الجوي السوري في لبنان من التصدي لطائرات الاستطلاع الأمريكية.

لقد شعر جميع العاملين بالبحرية الأمريكية بخسارة وسقوط الطائرات الأمريكية، واعتبرت كارثة بالنسبة للكثيرين منهم.

بعد هذه الحادثة قام الطيران الإسرائيلي بتاريخ ٣ و ٤ كانون الثاني ١٩٨٤ بهجوم مماثل على معسكرات تدريب المقاومة اللبنانية (المتطوعين المسلمين) في بعلبك اشترك في الهجوم الأول ١٢ طائرة إسرائيلية، حيث قامت أربع طائرات من طراز «كيفير» بالقصف، بينما قامت الثماني الباقية بأعمال التغطية الجوية والمرافقة وأعمال التغطية الإليكترونية عن بعد، حيث تم التشويش على الرادارات السورية المتواجدة في المنطقة. وقام الإسرائيليون بقذف كميات من رقائق التشاف والكرات الحرارية.

أما الهجوم الثاني فقد نفذته ١٦ طائرة إسرائيلية قامت طائرتان فقط بالقصف على الهدف، بينما قامت بقية الطائرات بالحماية والمرافقة والحماية الإليكترونية عن بعد، وذلك بتشكيل سد كثيف من رقائق التشاف والكرات الحرارية بالإضافة إلى تنفيذ التشويش الإيجابي على الرادارات عن بعد.

لقد تمت دراسة نتائج الغارة الأمريكية وتحليلها من قبل خبراء البحرية الأمريكية وأجروا المقارنة مع الغارات التي نفذها الفرنسيون والإسرائيليون وخلصوا إلى النتيجة التالية:

«إن السبب في عدم نجاح الغارة الأمريكية، ليس بسبب عدم خبرة الطيارين، وليس في مواصفات الطائرات المشتركة في الغارة، ولا في التكتيك الذي استخدم في تلك الغارة، ولكن السبب الأساسي يكمن في عدم استخدام المعاكسة الإليكترونية الصحيحة والمناسبة قبل وفي أثناء الغارة».

وقد أشار الخبراء في البحرية الأمريكية إلى أن الخسارة في الطائرات يعود إلى عدم استخدام وسائط المعاكسة الإليكترونية المناسبة لتحييد وإبطال أنظمة الصواريخ السورية المعدلة، لقد استخدم الأمريكيون المعاكسة الإليكترونية الإيجابية والسلبية والمعاكسة ضد وسائط الأشعة تحت الحمراء، ولكنها كانت غير فعالة كما خطط لها.

وتبين لهم بعد إجراء تحليل نتائج العملية أن معدات الحرب الإليكترونية التي كانت مركبة على الطائرات انترودر وكورسير لم تكن كافية لتغطية التعديلات الفنية الجديدة التي أدخلها السوريون على أنظمة صواريخهم.

كانت الطائرات الأمريكية التي اشتركت في الغارة تحمل معدات الحرب الإليكترونية التالية:

١ ــ نظامين (AN/ALE-39) لإطلاق رقائق التشاف والكرات الحرارية، والقادرة على إطلاق ١٢٩ وحدة تشاف و ٣٠ كرة حرارية.
٢ ــ نظام (AN/ALR-45) مستقبل الإنذار الراداري، (R.W.R) مع إمكانية إطلاق قذائف التشاف بصورة آلية.
٣ ــ نظام التشويش الخداعي (ALQ-126) الذي يعتبر تطويراً للنظام (ALQ-100).

ولكن الطائرات الأمريكة التي اشتركت في الغارة لم تكن مجهزة بنظام معاكسة الأشعة تحت الحمراء، المركب على الطائرات الإسرائيلية، وهو عبارة عن وصلة إضافية تركب على أنبوب النفث لمحرك الطائرة من أجل خداع الصاروخ الحراري وإبعاده عن المحرك وبذلك يمكن تخفيف الإصابة.

لقد حصلت إسرائيل على هذا التعديل من الولايات المتحدة الأمريكية لتركبه على

الطائرات (اف ــ ١٦) وبعض الطائرات الأخرى، ولكن لا يمكن تركيبه على الطائرات التي تعمل من حاملات الطائرات.

لقد ركب على الطائرات الأمريكية (AN/ALQ-126) وهو عبارة عن نظام تشويش خداعي (I.R.C.M) للأشعة تحت الحمراء، والذي صمم من أجل التشويش وخداع الرأس الباحث للصاورخ الحراري، وهو يعمل بطريقة خداع رأس الصاروخ الراداري (ذي المسح المخروطي) نفسها.

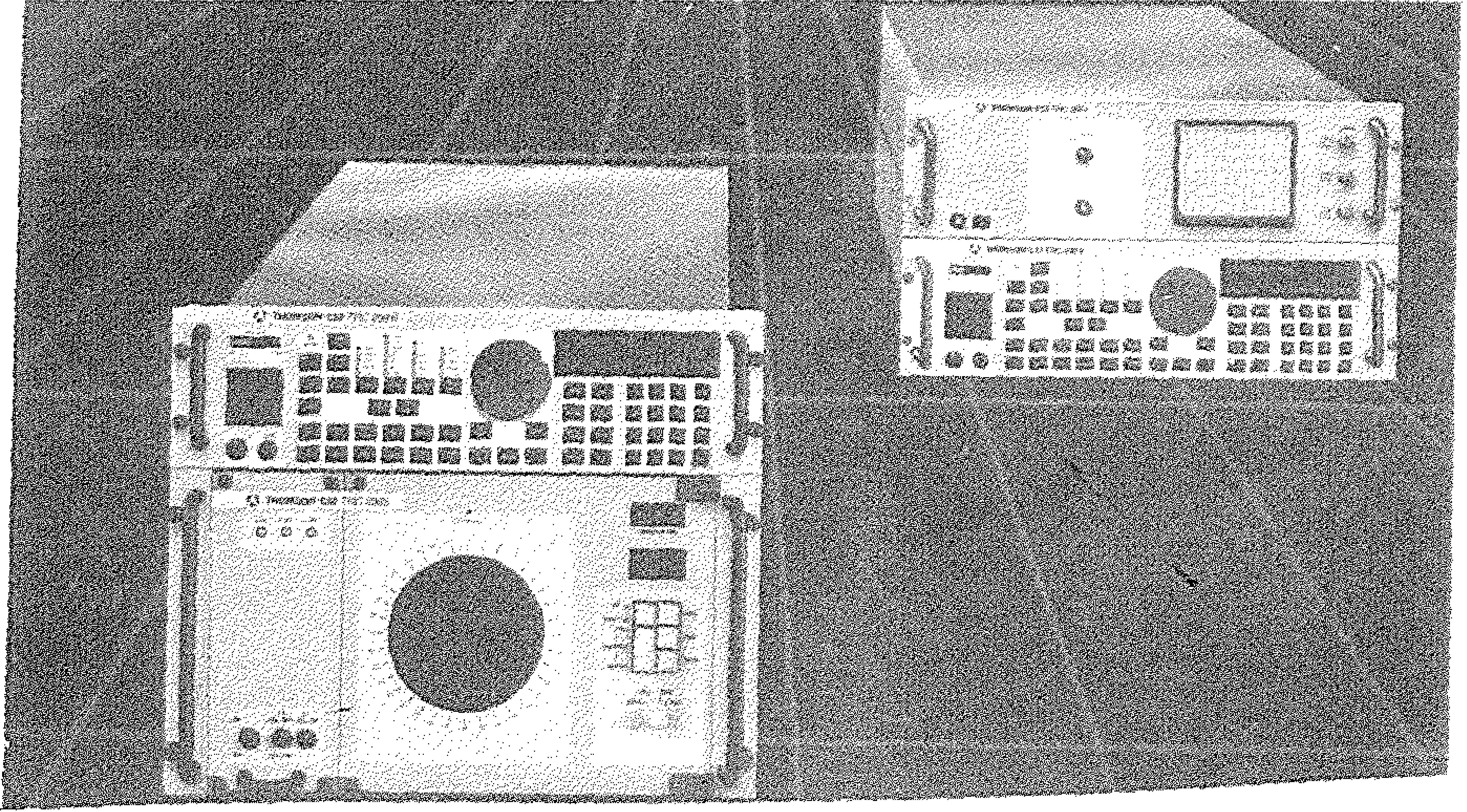
يقوم النظام (I.R.C.M) بتوليد إشعاعات حرارية (أشعة تحت الحمراء) معدلة بنظام خاص، حيث تضاف إلى القدرة الحرارية المشعة من أنبوب النفث في الطائرة، مولدة إشارات خداعية زاوية تسبب انحراف باحث رأس الصاروخ وتوجيهه في اتجاه خاطىء بعيداً عن الطائرة، ومع ذلك فإن النظام (AN/ALQ-123)والكرات الحرارية التي أطلقت من الطائرات الأمريكية لم تكن فعالة بشكل كاف لتأمين الحماية الكافية للطيار. لأن الطيار لم يكن يعرف متى يشغل هذا النظام بالضبط. لقد كانت كل طائرة تحمل عدداً محدوداً من الكرات الحرارية، والتي استنفذها الطيارون في اللحظات الأولى للخطر، أما وسائط المعاكسة الإليكترونية الإيجابية فكانت تعطي نتائج عكسية إذا لم تستخدم بسرعة وفي اللحظات المناسبة.

إن الحل الوحيد لمثل هذه المشاكل هو تجهيز الطائرات بمستقبل إنذار للأشعة تحت الحمراء (I.R.W.R) ذي فعالية عالية، ولكن السلبية الأساسية لهذا المستقبل هي الإنذارات الخاطئة والوهمية التي قد يعطيها هذا المستقبل للطيار لأنه سيتأثر بجميع منابع الأشعة تحت الحمراء، ليس من الصاروخ نفسه، ولكن من جميع منابع الأشعة تحت الحمراء القريبة، وهذا سيعطي عدداً من الإنذارات الوهمية للطيار.

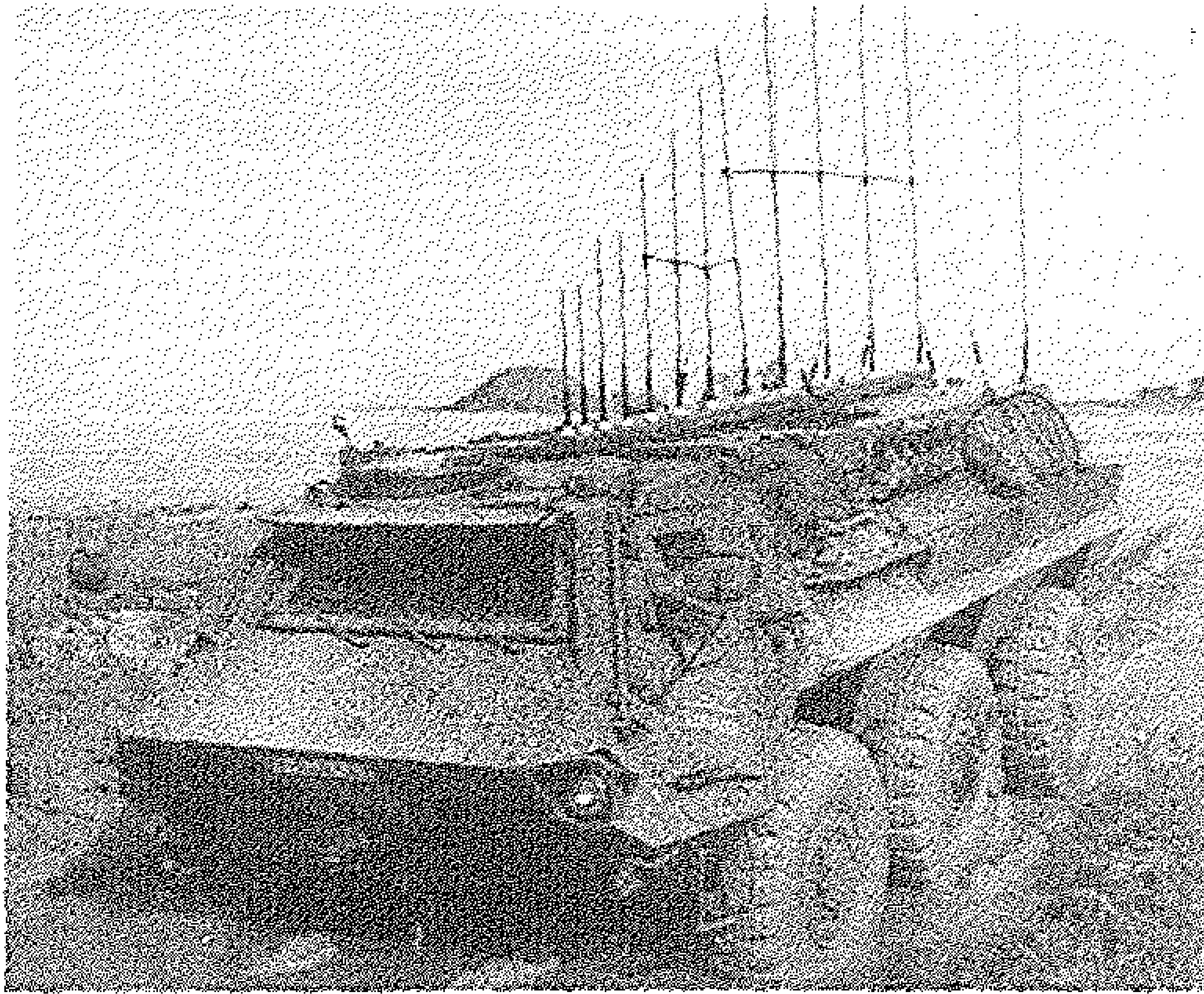
وتسعى جميع الدول الكبرى لدراسة تكنولوجية لحل مثل هذه المشكلة، والتي ستبقى من الأسرار الخاصة للدولة التي توصلت أو قد تتوصل إلى نتيجة إيجابية في هذا المجال.

وبنتيجة التحليل والتقييم النهائي لنتائج الغارة الأمريكية التي خسرت فيها أمريكا طائرتين وأعطب وأصيب فيها عدد من الطائرات، فإن السبب الأساسي هو النقص في معدات الحرب

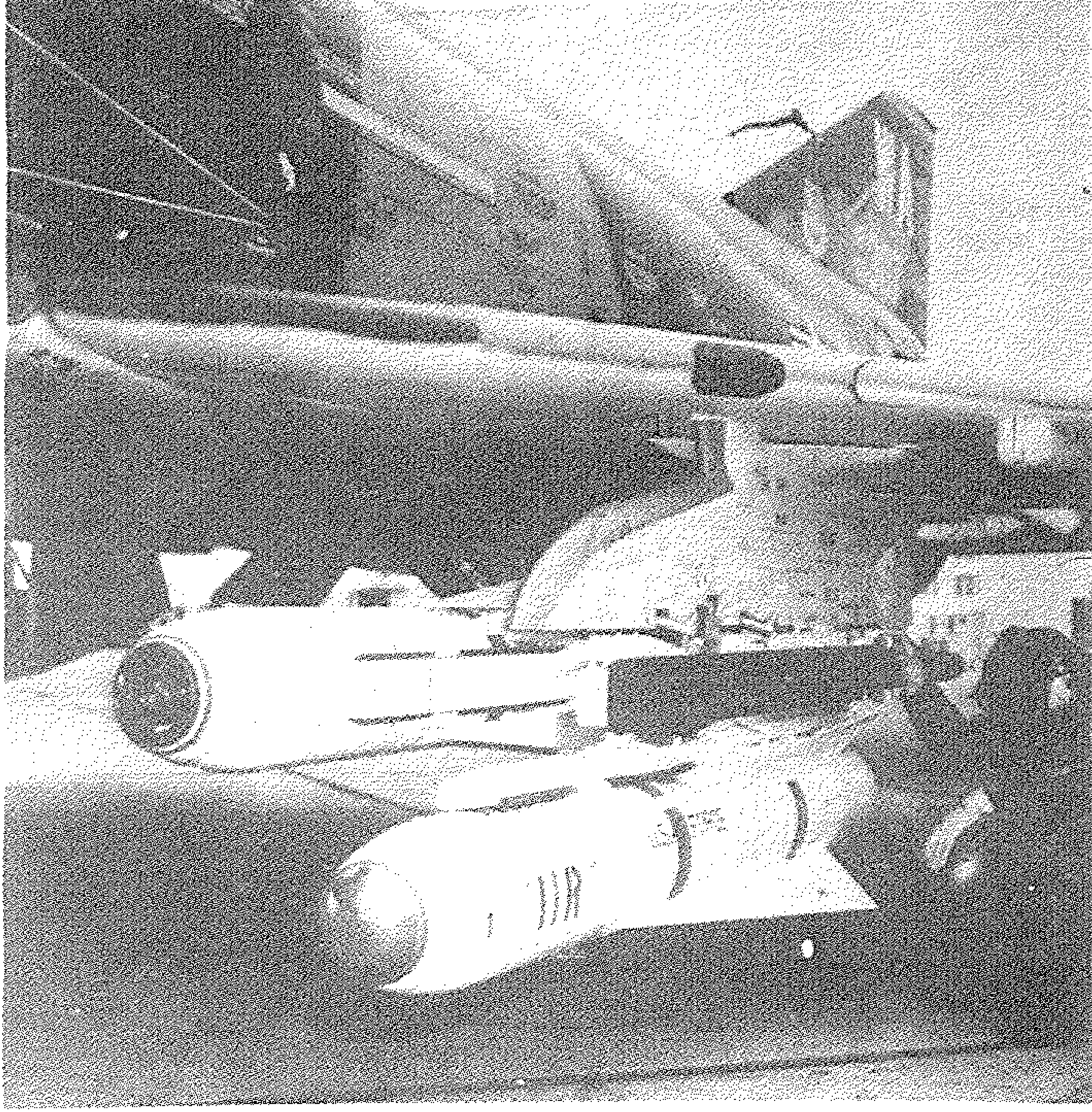
الإليكترونية المناسبة التي تستطيع تقديم حماية كافية للطيارين، والتي تستطيع أيضاً التعامل مع التهديدات الجديدة غير المحسوبة، وغير المتوقعة، وغير الملحوظة في الخطة، كما حدث للأمريكيين في لبنان وفي فييتنام.



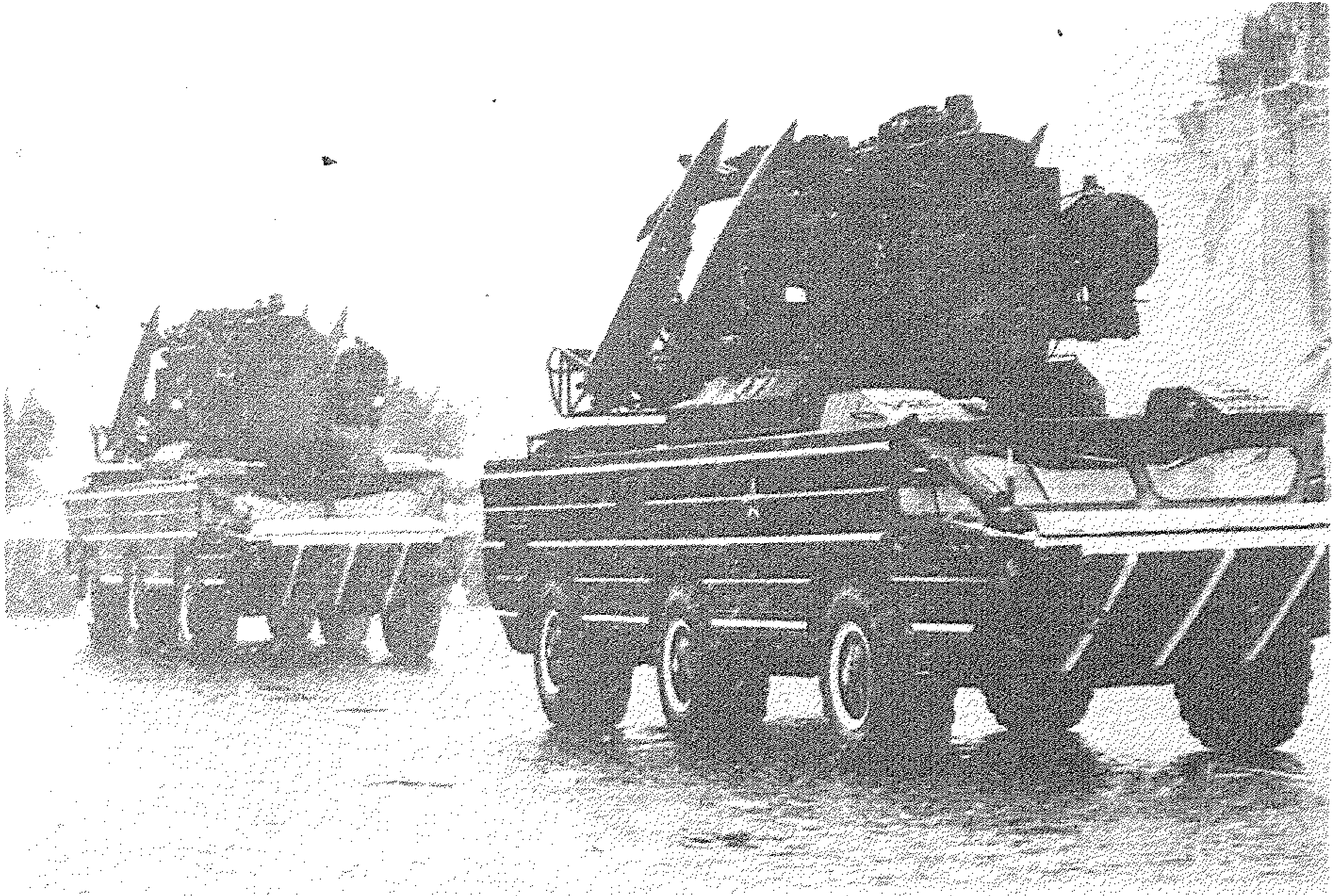
الشكل ٨٩ : مستقبلات الاستطلاع والمراقبة اللاسلكية تغطي مجال التردد من ٣٠٠ كيلوهيرتز لغاية ١٣٥٠ ميغاهيرتز، صناعة شركة تومسون الفرنسية.



الشكل ٩٠ : محطة تشويش لاسلكي مركبة على عربة مدرعة تستخدم للتشويش على الاتصالات التكتيكية، وتتحرك مع القوات، تغطي مجال التردد من ٦ر١ ــ ٣٠ ميغاهيرتز، ٢٠ ــ ٨٠ استطاعة ١ كيلواط في مجال الأمواج القصيرة و ٢ كيلواط في مجال الأمواج القصيرة جداً، صناعة شركة تلفونكن.



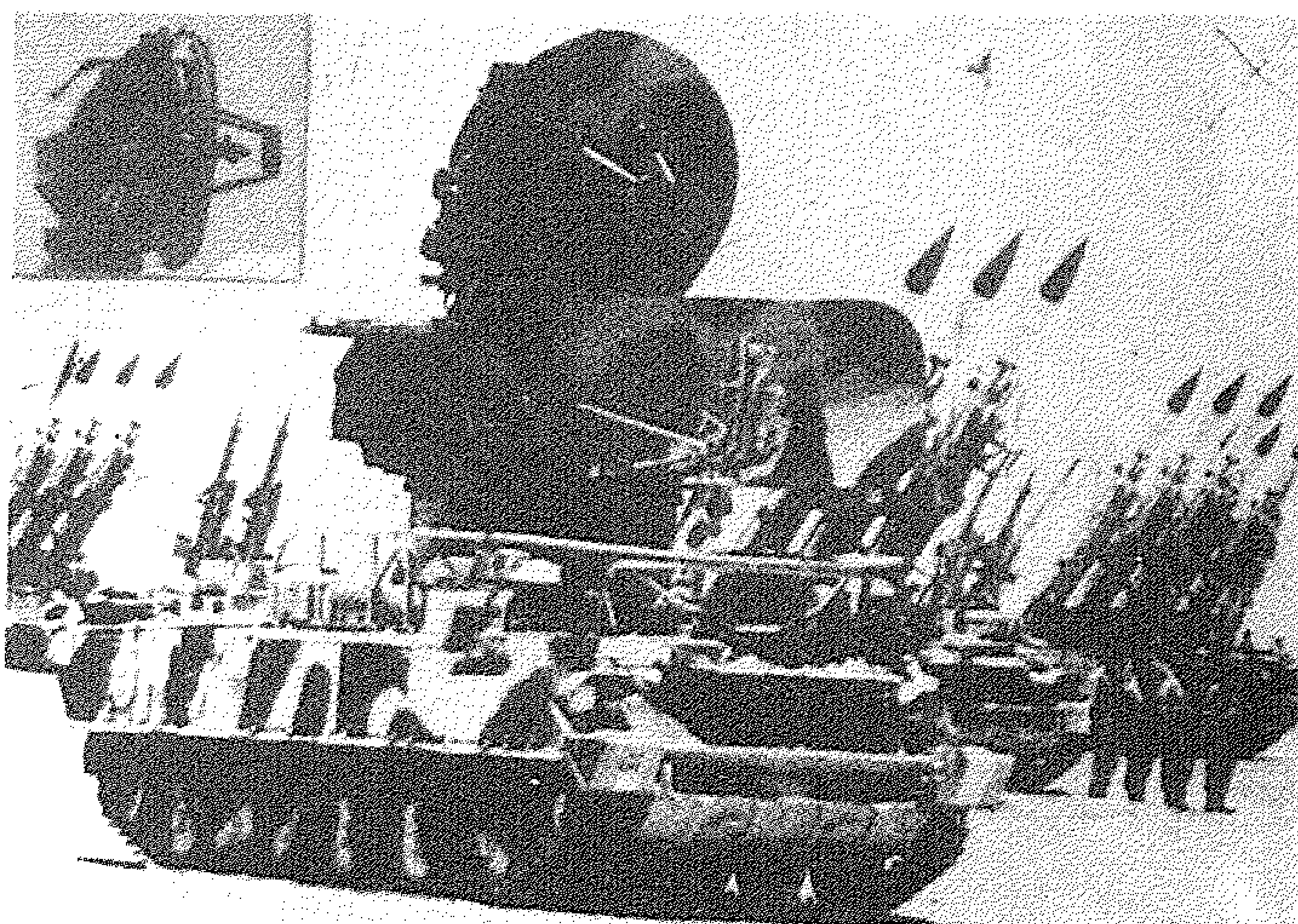
الشكل ٩١ : الصاروخ مافريك (جو ــ أرض) (سطح) طراز (AGM-65) .



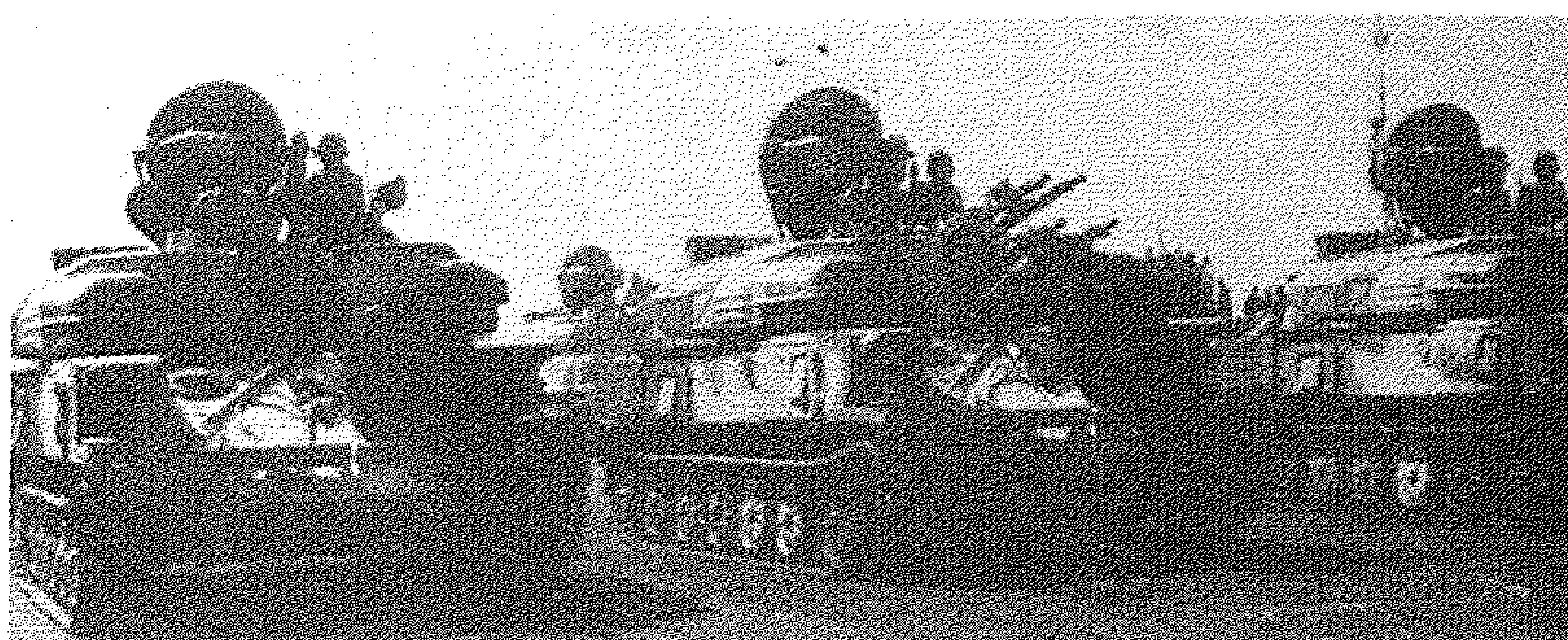
الشكل ٩٢ : عربة الصواريخ سام ــ ٩ (غاسكين) .

الشكل ٩٣ : الطائرة الإسرائيلية هوك ـــ آي صناعة أمريكية طائرة إنذار مبكر وقيادة الأعمال القتالية (AEW) وطائرة استطلاع اليكتروني عن بعد.

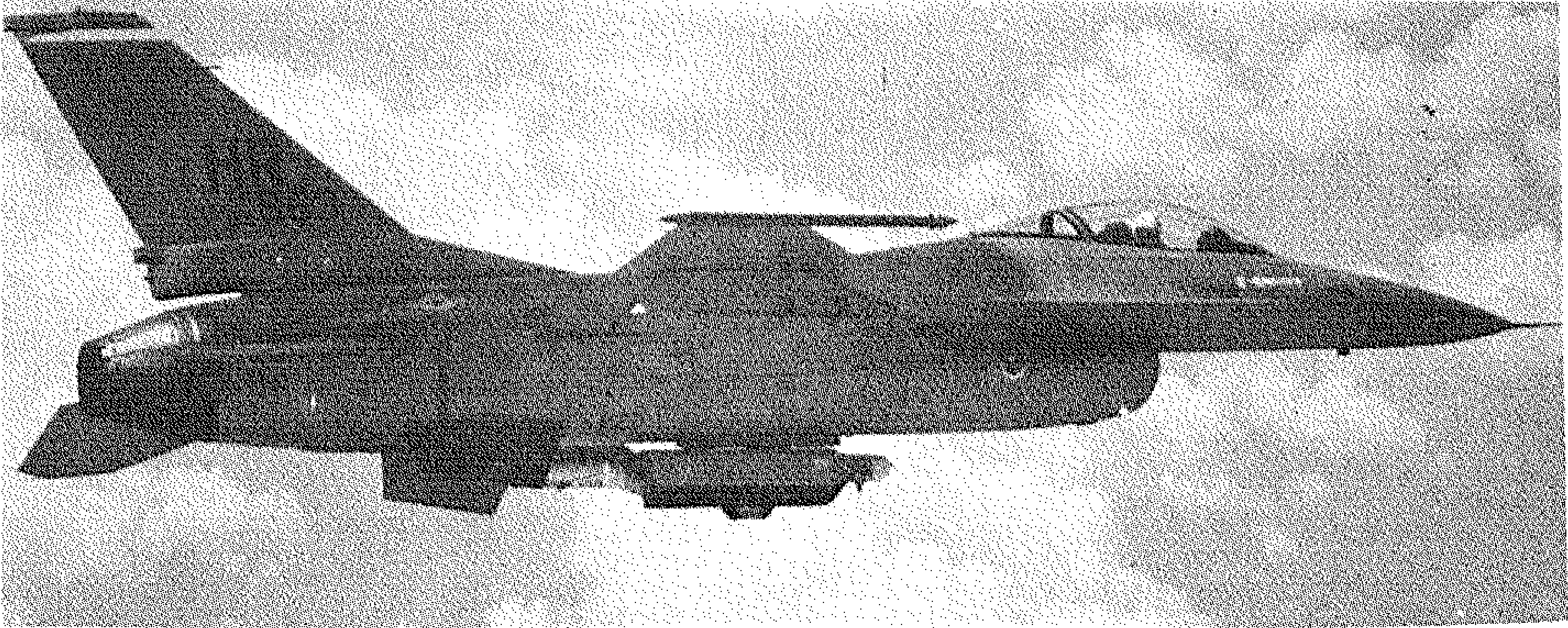
الشكل ٩٤ : الطائرة بوينغ (E-3A) أواكس (AWACS).



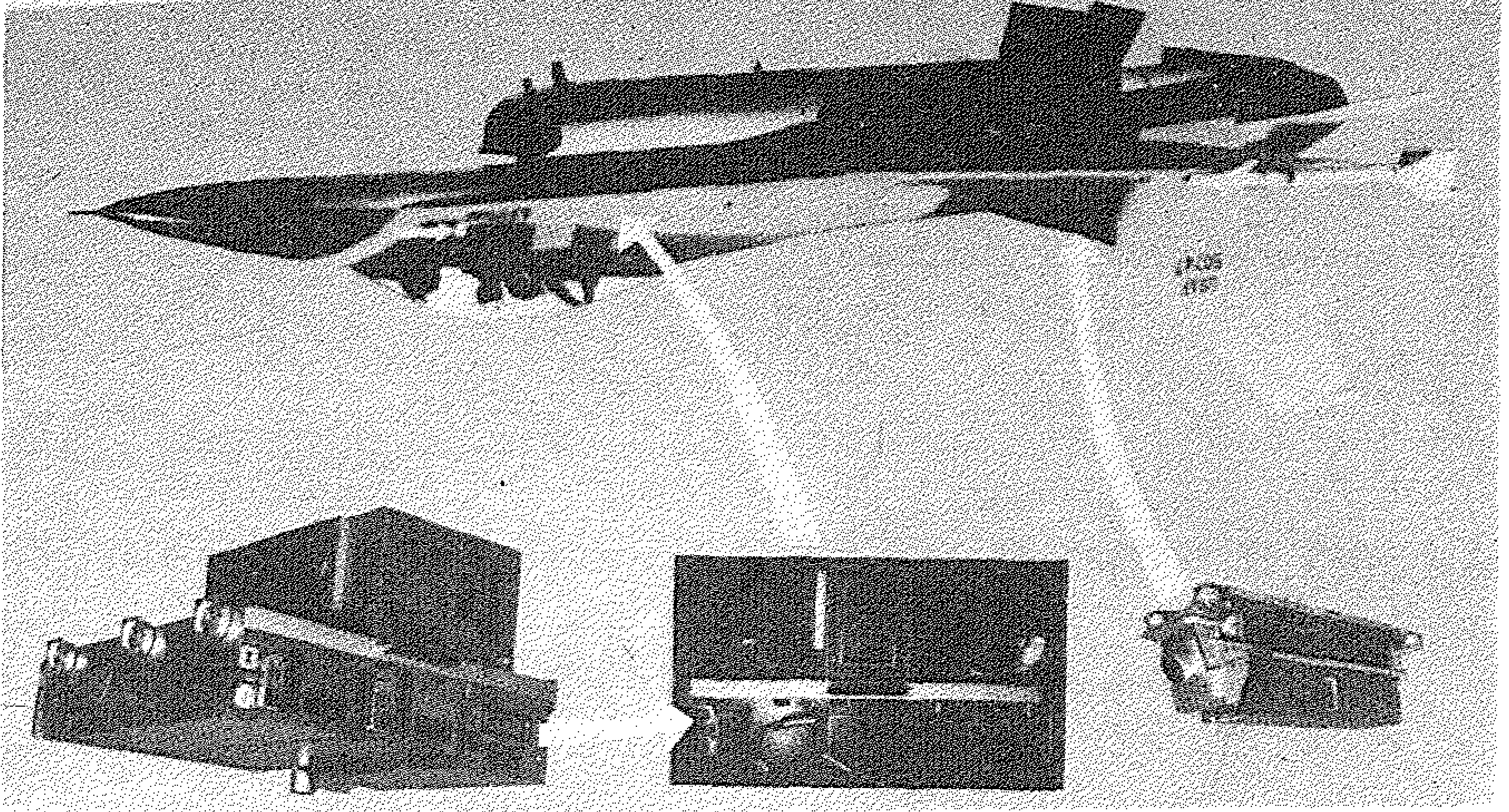
الشكل ٩٥ : عربة الصواريخ سام— ٦ (غين فل).



الشكل ٩٦ : عربة المدفعية المضادة للطائرات شيلكا (ZSU-23-4)، استخدمت للمرة الأولى عام ١٩٧٣.



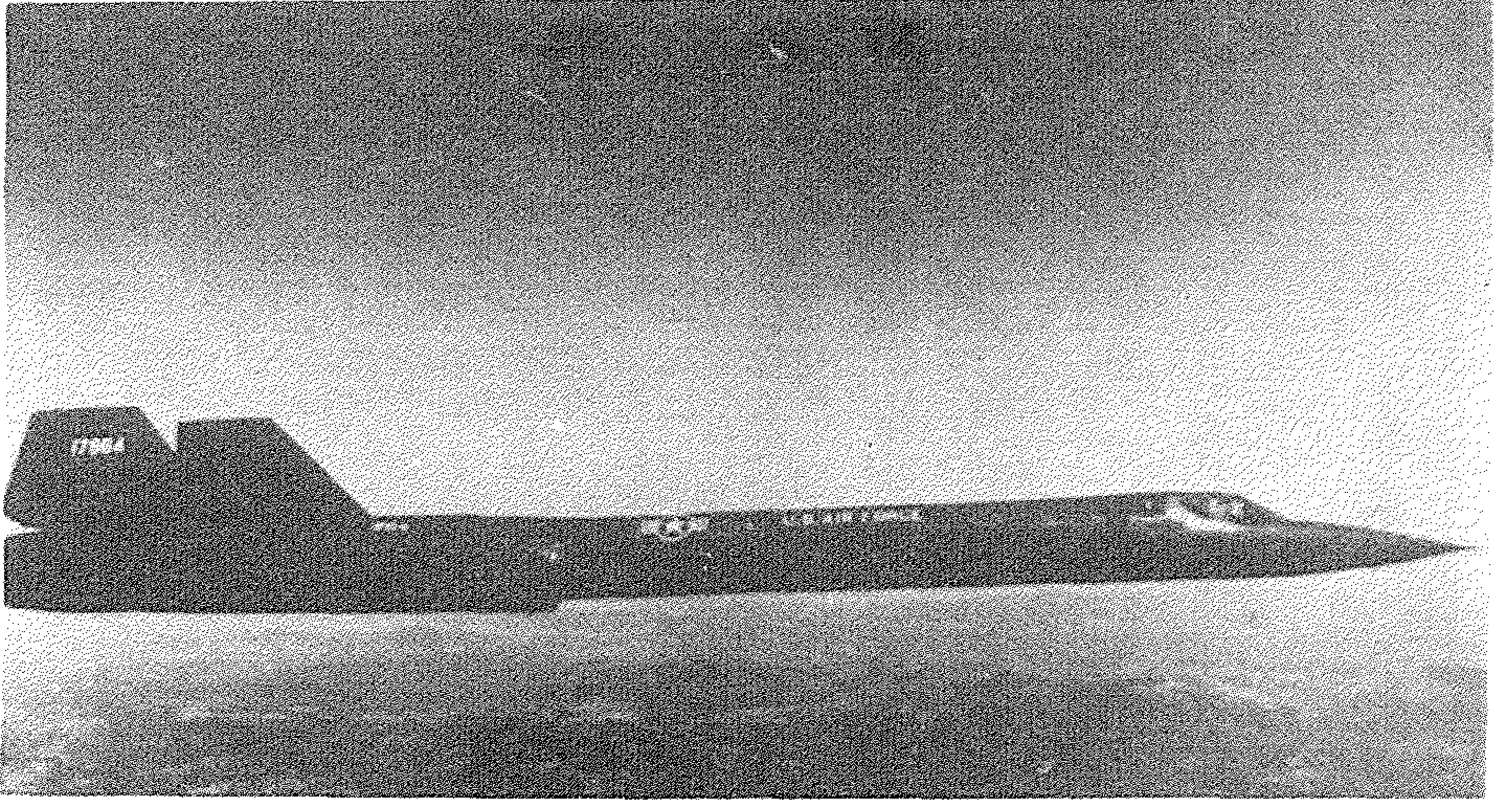
الشكل ٩٧ : الطائرة الأمريكية ف ـــ ١٦ ، مجهزة بنظام التشويش الضجيجي والخداعي (AN/ALQ131) صناعة ويستينغ هاوس والذي يتوضع في خزان خاص يعلق في بطن الطائرة.



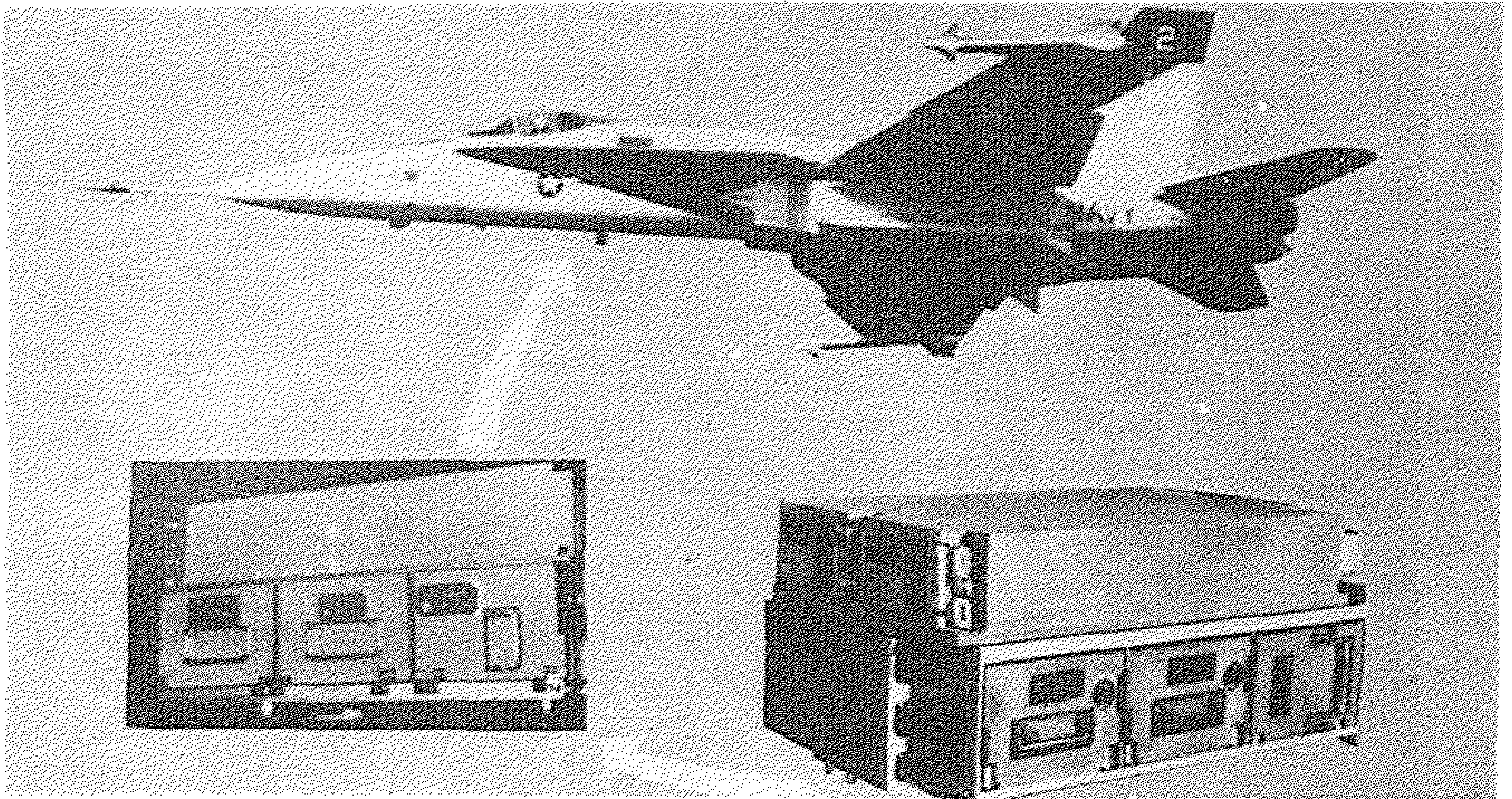
الشكل ٩٨ : جهاز التشويش للحماية الذاتية طراز (AN/ALQ-165) (النظام ASPJ) ، يعتبر من أحدث أنظمة التشويش للجيل المقبل لمعدات الحرب الإليكترونية ، ويركب على الطائرة ف ـــ ١٦ . وقد دخل الخدمة الفعلية في نهاية عام ١٩٨٦ .



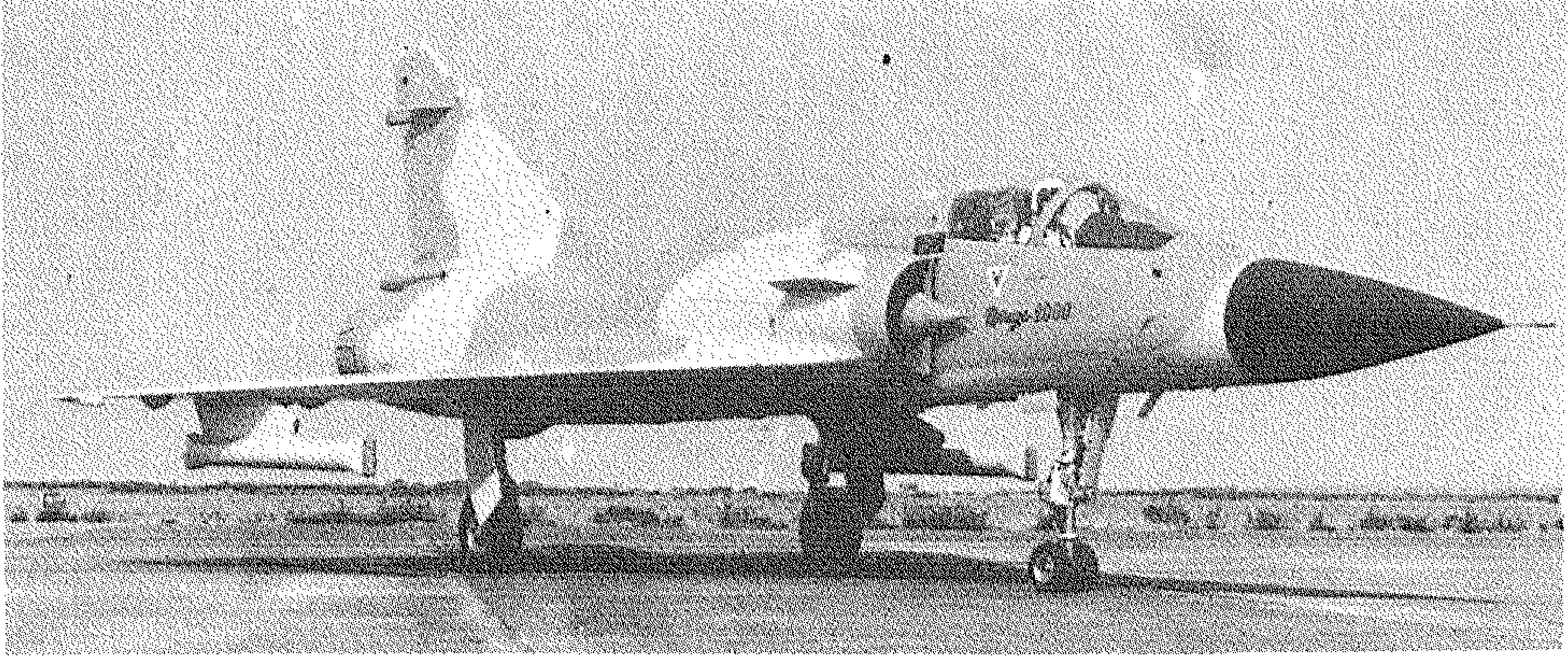
الشكل ٩٩ : الطائرة المسيرة تلي داين رايان المجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية، تستخدم لاستطلاع أرض المعركة وللاستطلاع الإليكتروني (ELINT) .



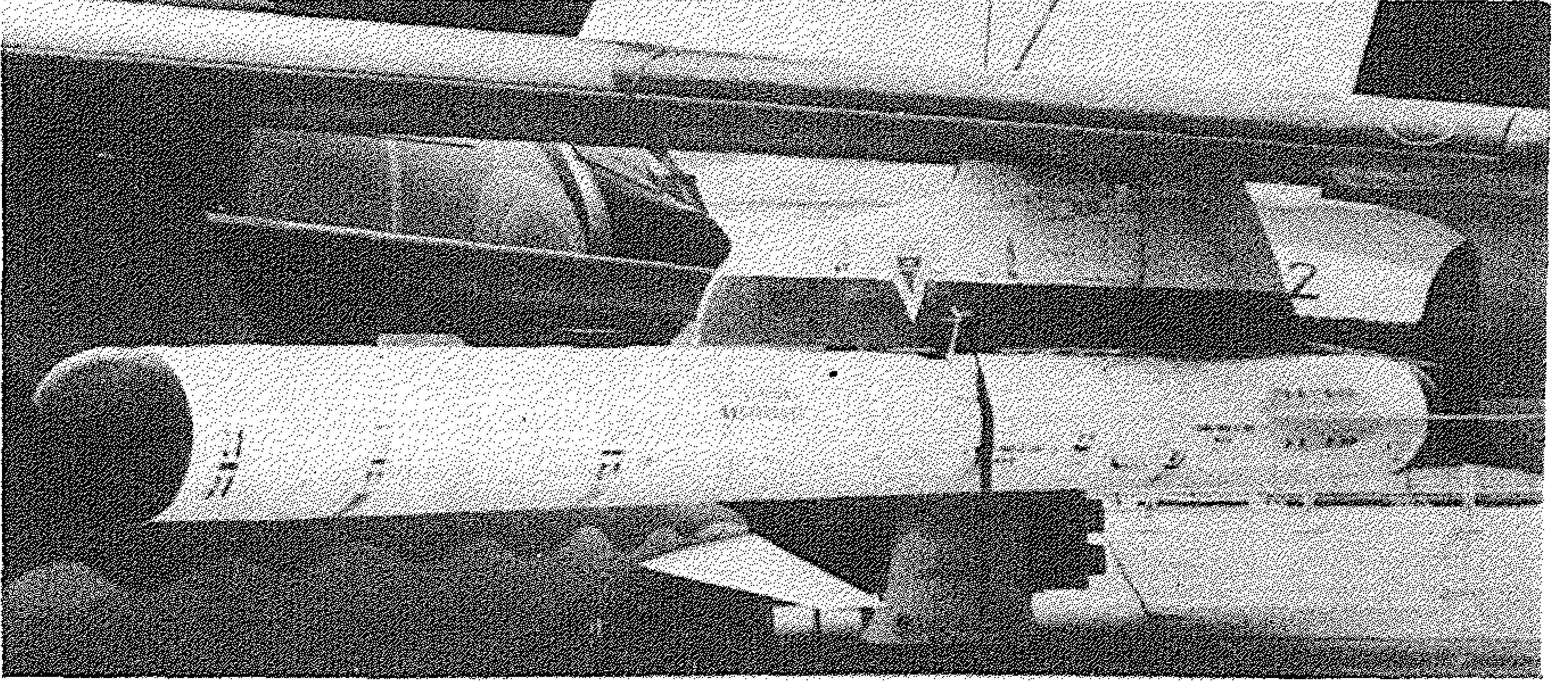
الشكل ١٠٠ : طائرة الاستطلاع الأمريكية لوكهيد (SR-71) بلاك بيرد مجهزة للاستطلاع الإليكتروني والتصويري، وهي طائرة استطلاع استراتيجي (S.R)، تبلغ سرعتها ٣ ماك (٣٨ ميل/دقيقة)، ويصل سقف طيرانها حتى ١٢٠٫٠٠٠ قدم، وتستطيع تغطية المسافة بين نيويورك ولندن بساعة و ٥٥ دقيقة.



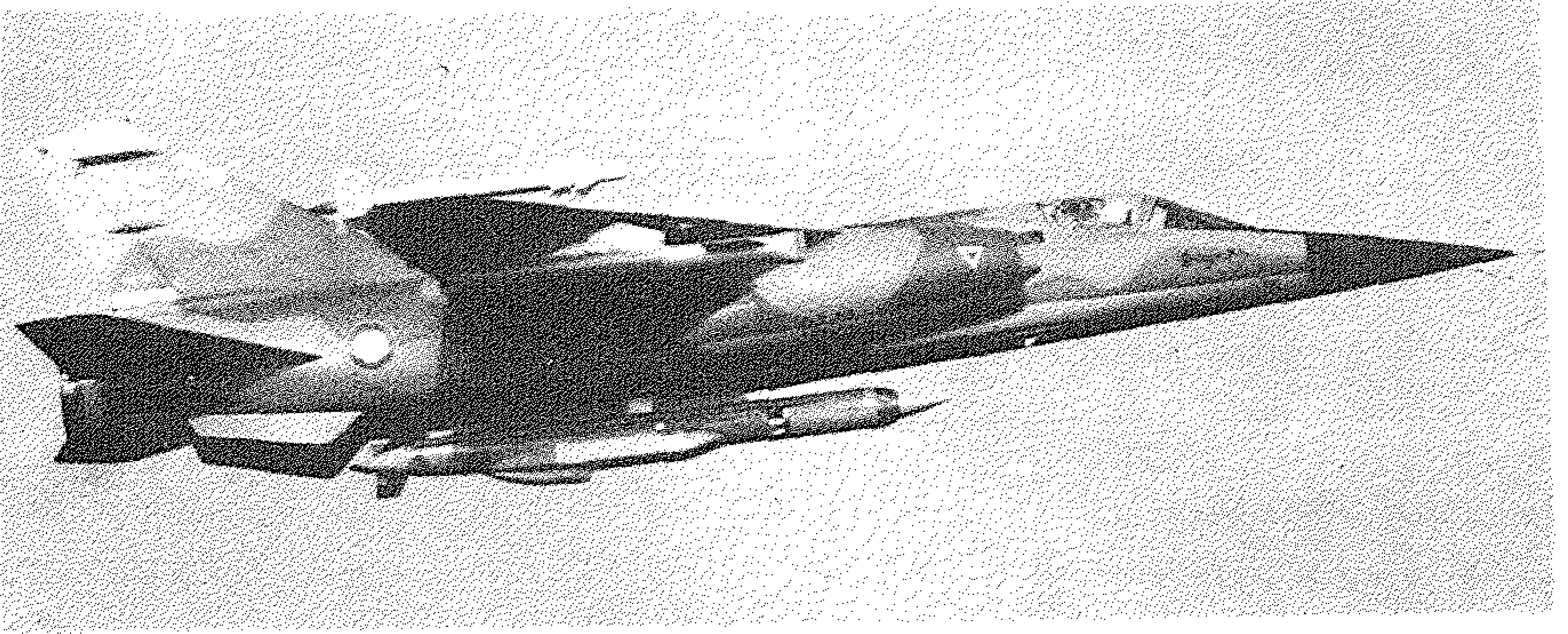
الشكل ١٠١ : نظام التشويش (ASPJ)، سيركب على الطائرة (F/A-18)، وقد خططت البحرية الأمريكية لتركيب ٣٠٠٠ نظام من هذا النوع على طائراتها.



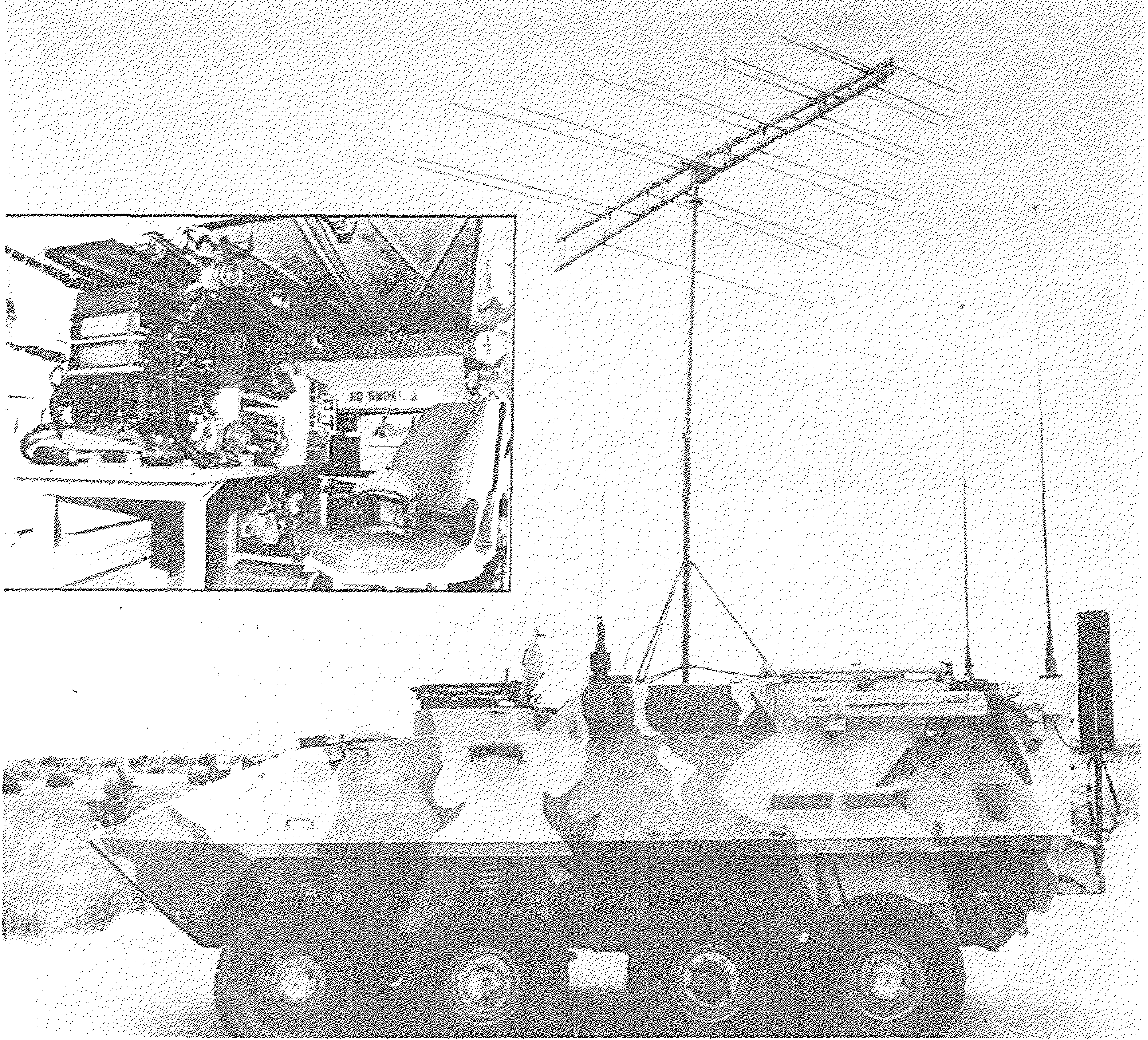
الشكل ١٠٢ : الطائرة ميراج ـــ ٢٠٠٠ مركب عليها نظام التشويش للحماية الذاتية من طراز (REMORA) ريمورا صناعة شركة تومسون الفرنسية .



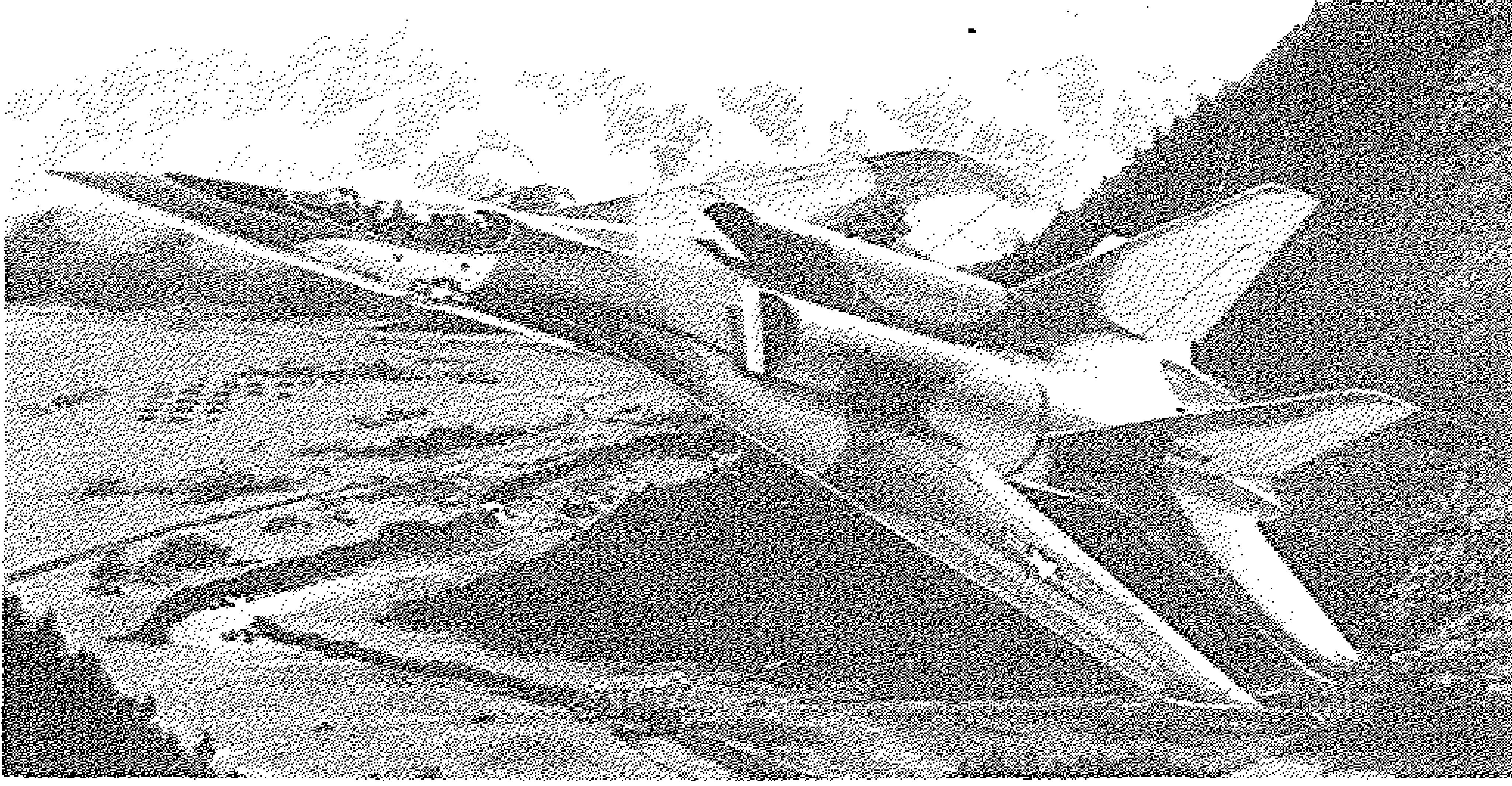
الشكل ١٠٣ : خزان التشويش سيربوراس صناعة شركة تلفونكن الألمانية، سيركب على الطائرة الألمانية تورنادو، وهو نظام تشويش ذو المهام المتعددة (تشويش خداعي، ضجيجي) ذو تصميم متقدم جداً.



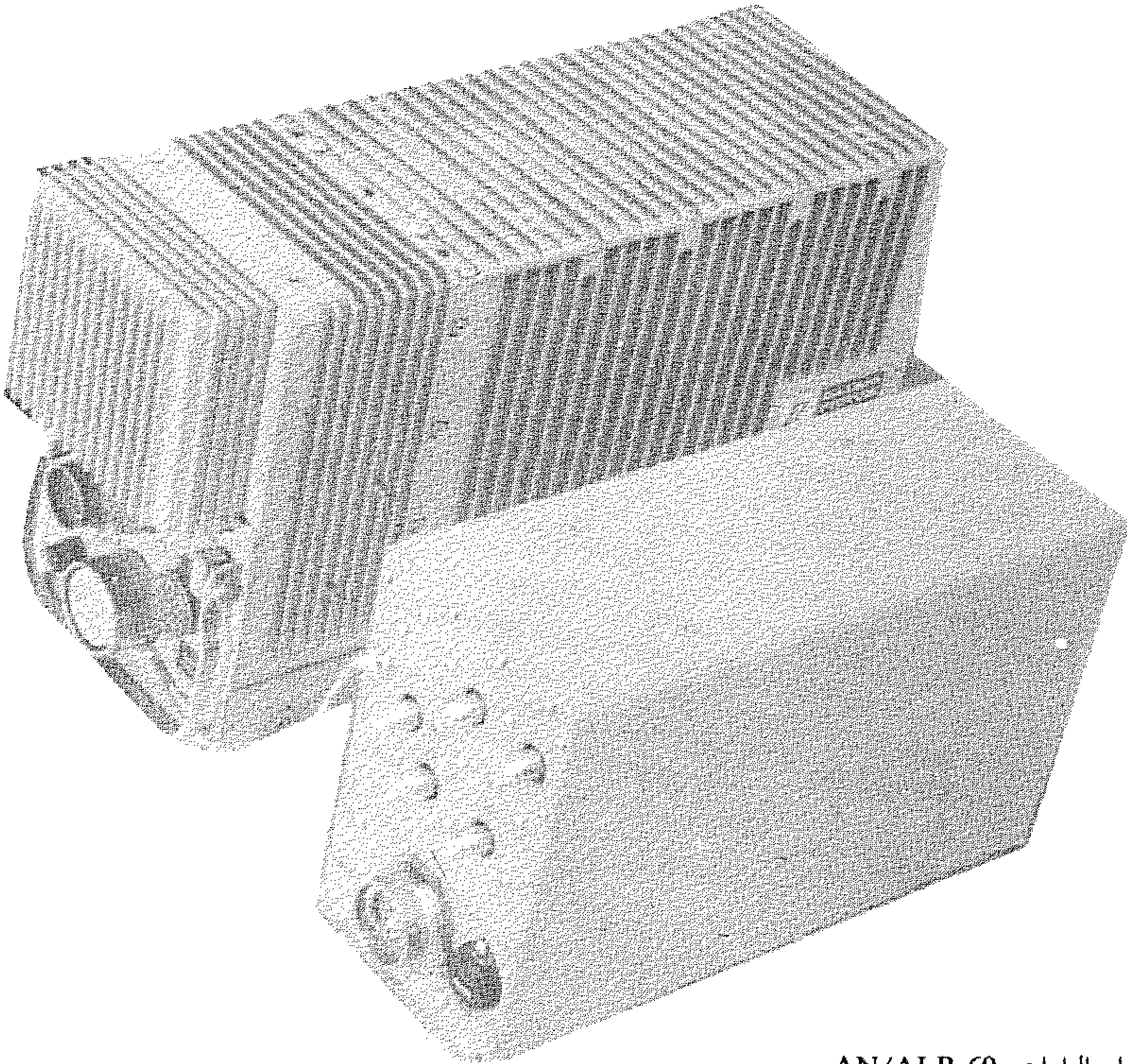
الشكل ١٠٤ : الطائرة الفرنسية ميراج ف ــ ١، مجهزة بنظام التشويش للحماية الذاتية من طراز كالمان، ويطلق عليه اسم نظام التشويش الهجومي، يركب في بطن الطائرة.



الشكل ١٠٥ : نظام التشويش الأمريكي (MEWSS)، الذي طور بالتعاون مع إسرائيل، يتألف طاقم العربة من أربعة أشخاص (بما في ذلك عنصري حرب اليكترونية) (MOBILE E.W. SUPPORT SYSTEM) وهو نظام حرب اليكترونية تكتيكي، أنتج بعد دراسة استمرت حوالي عشر سنوات من قبل إدارة الدفاع الأمريكية.



الشكل ١٠٦ تقنية التسلل (STEALTH) يمكن تطبيقها على المقاتلة التكتيكية المتقدمة الأمريكية (ATF)، تبين الصورة مقترحاً لشركة بوينغ لصناعة طائرة تسلل ضد الشكف الراداري والحراري*.

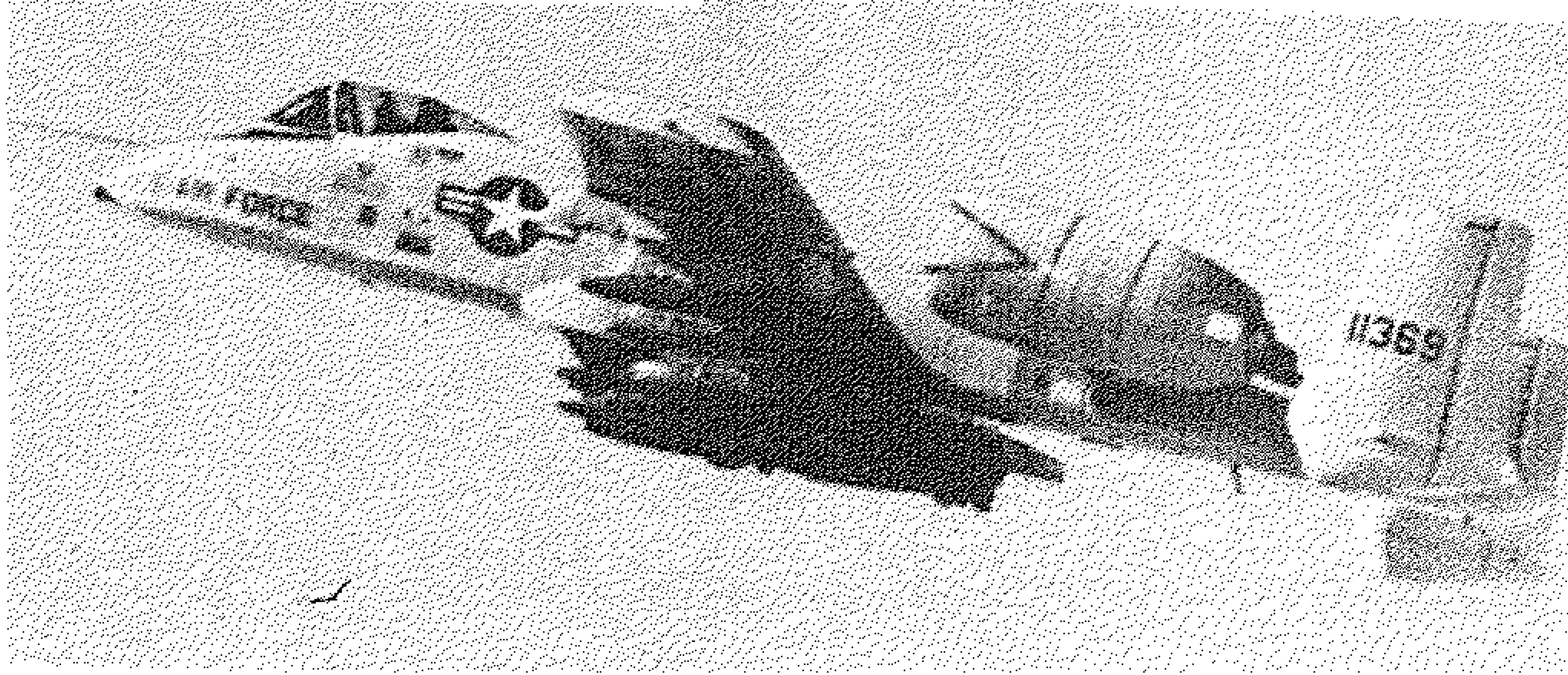


نظام الإنذار الراداري AN/ALR-69

الشكل ١٠٧ : نظام الإنذار الراداري المتطور صناعة شركة تيكترون والمعتمد من قبل سلاح الجو الأمريكي وإسرائيل، وهو مركب على معظم الطائرات الأمريكية والإسرائيلية الحديثة مثل: ف ــ ١٦، ف ــ ٤ اي، آ ــ ١٠.

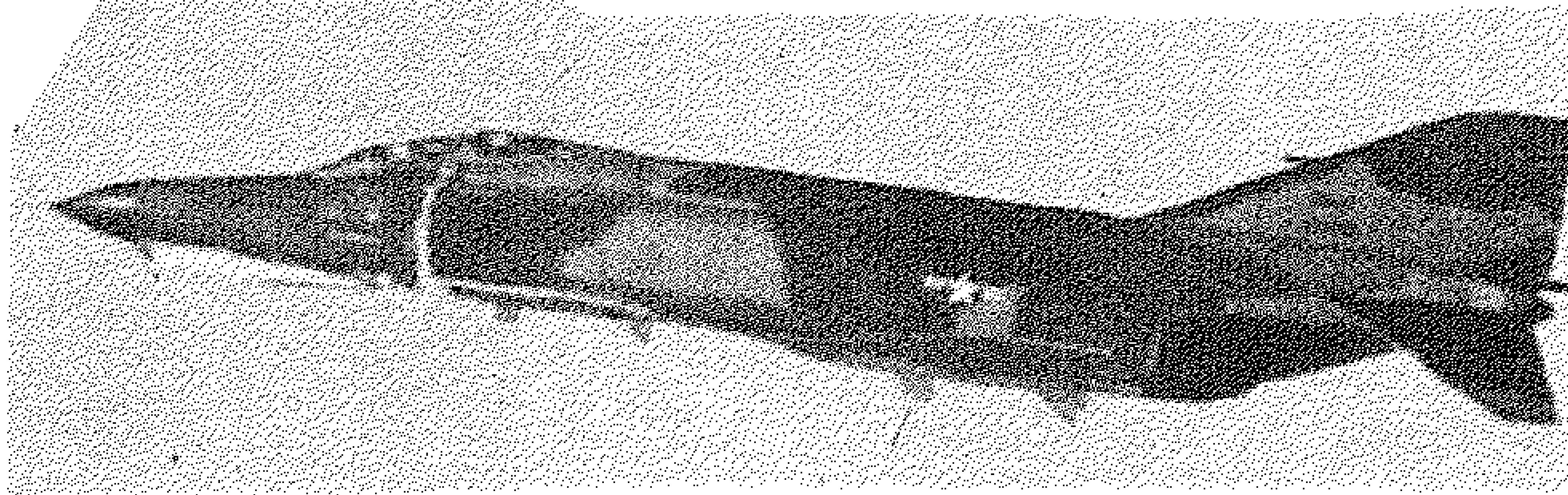
* : يلاحظ من الصورة أن فتحات دخول هواء المحرك أصبحت أعلى الجسم وكذلك فتحات خروج العادم، وذلك لتخفيف الأثر الحراري من الأسفل.

A10



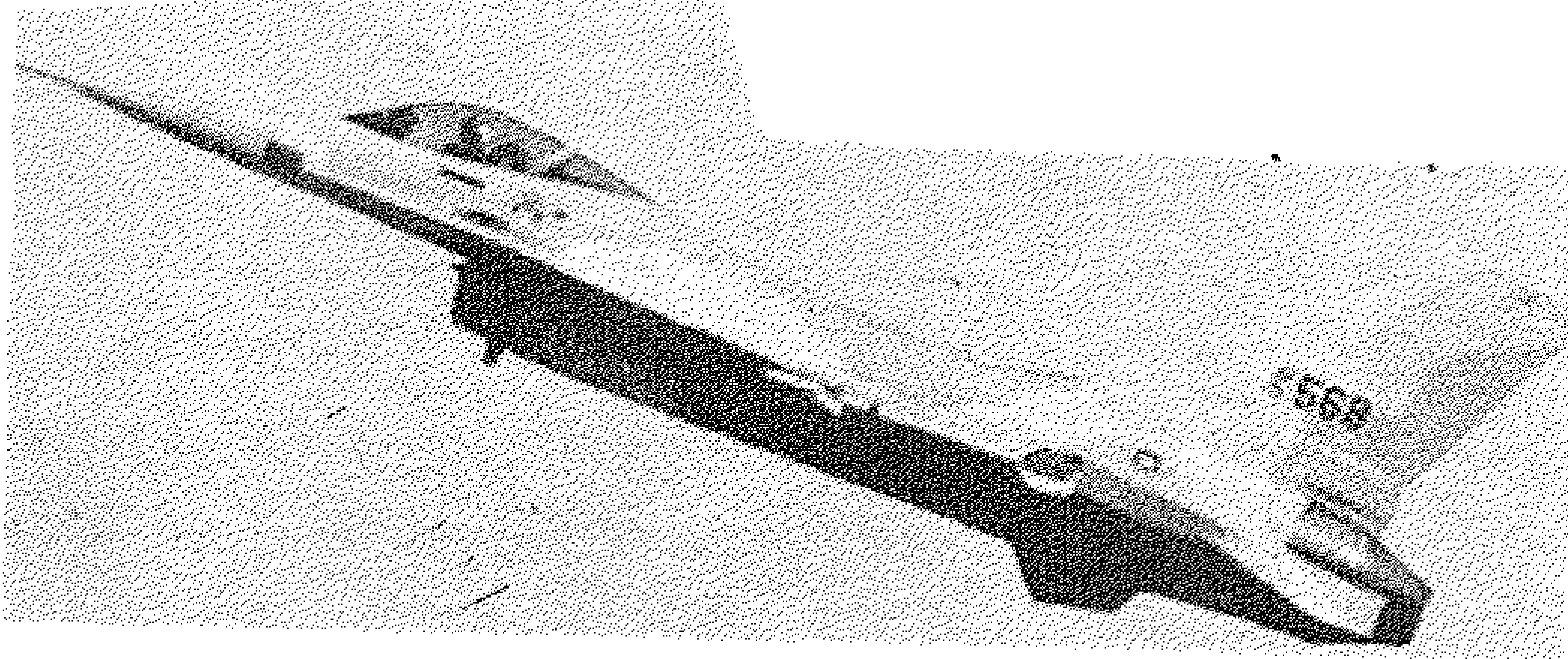
طائرة ضاربة مع التجهيزات بمعدات الدعم الإليكترونية

F4E

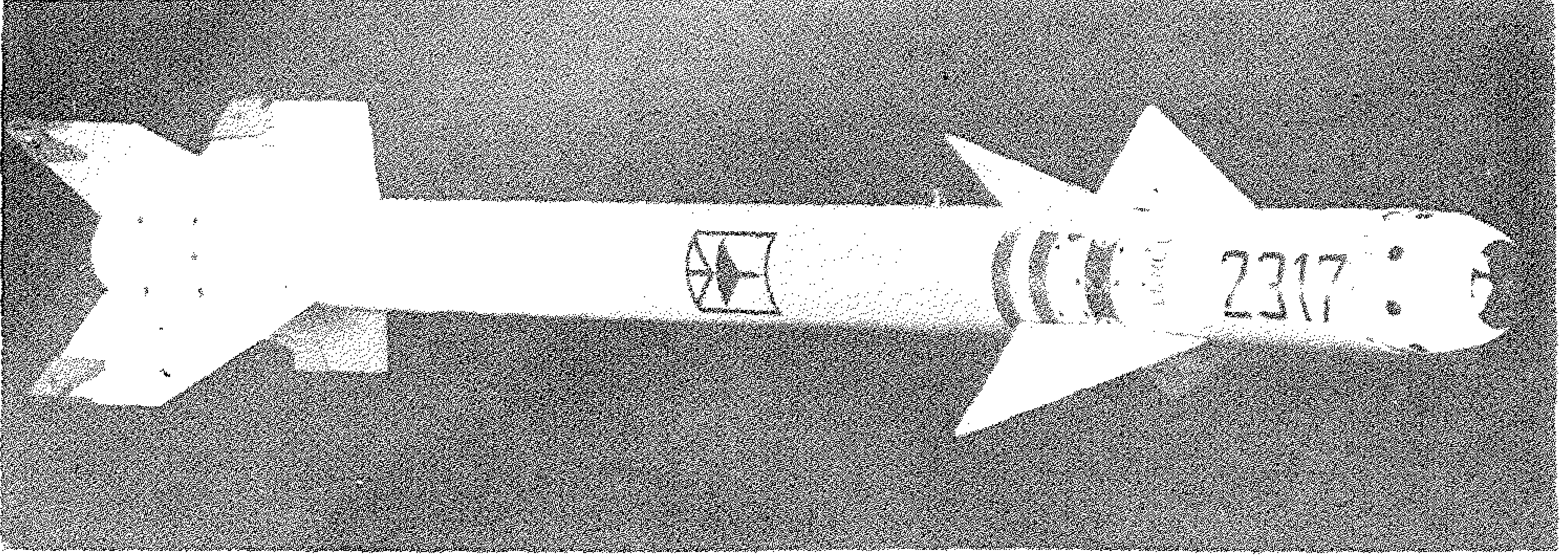


طائرة فانتوم مجهزة بمعدات الحرب الإليكترونية

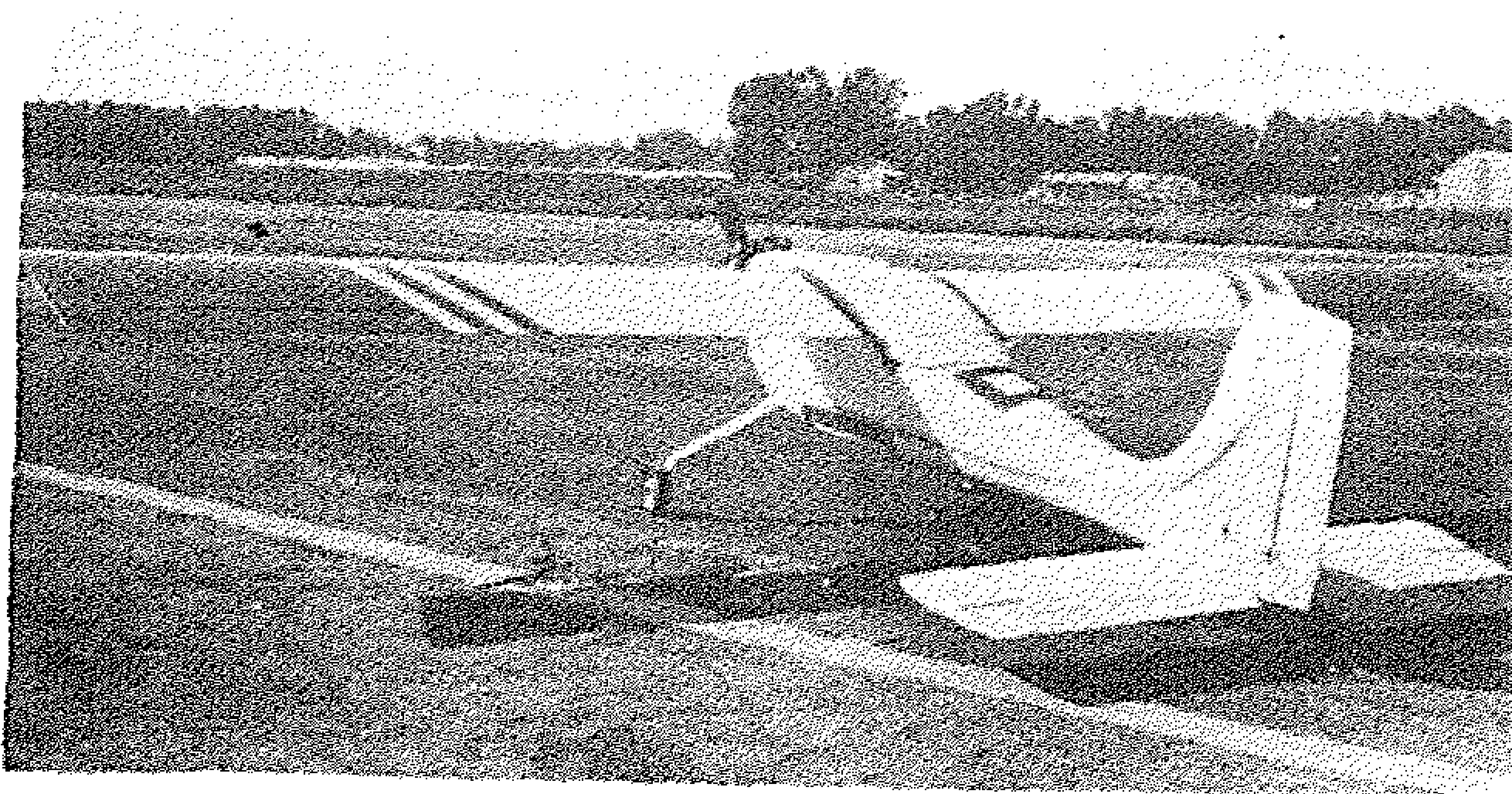
F16



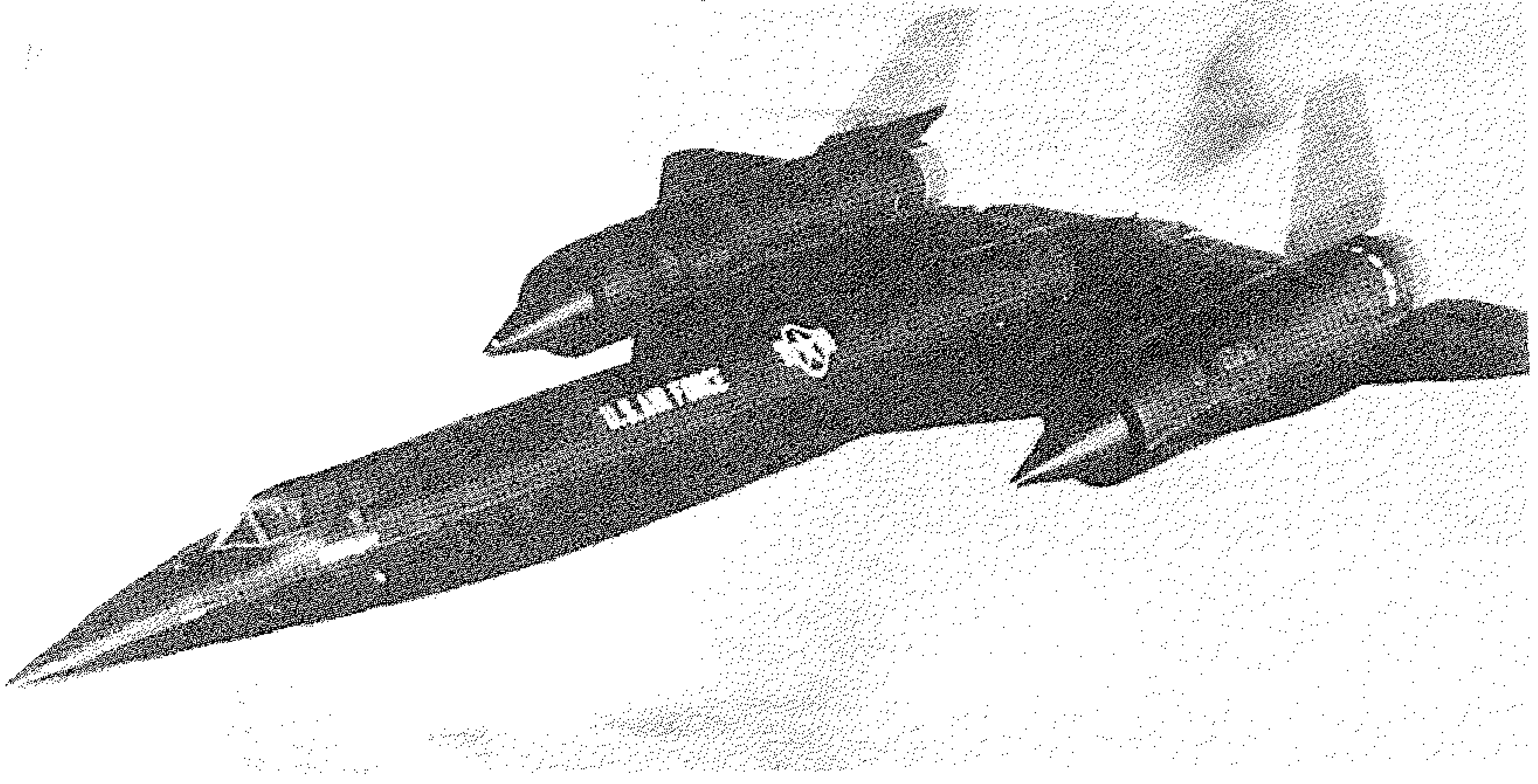
طائرة ركب عليها أحدث معدات الحرب الإليكترونية للحماية الذاتية



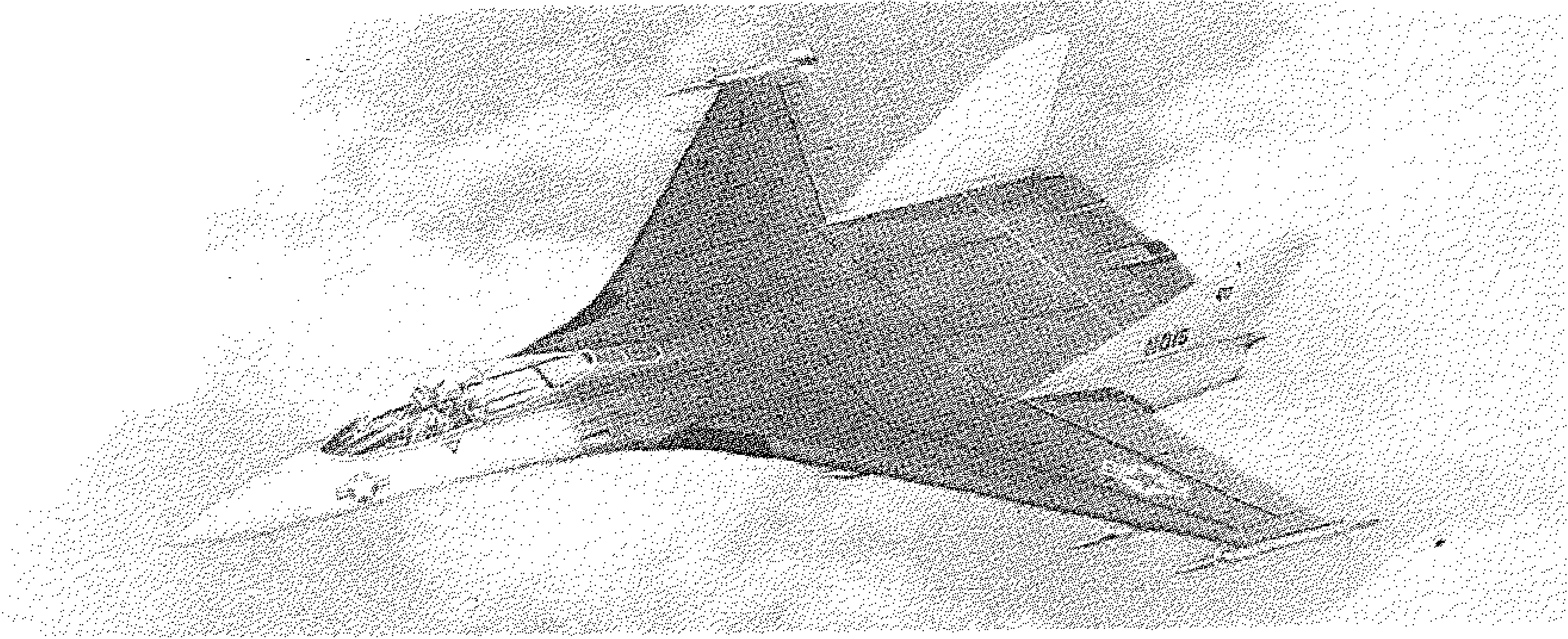
الشكل ١٠٩ : الصاروخ الإسرائيلي شافرير صاروخ (جو — جو) يعمل بالأشعة تحت الحمراء، صناعة شركة رافئيل الإسرائيلية ، والذي يعتبر شبيهاً بالصاروخ الأمريكي سايدوندر مع التحسنات عنالصاروخ الأمريكي ، ويعتبر سلاحاً أساسياً في المعارك الجوية الإسرائيلية .



الشكل ١١٠ : الطائرة المسيرة الإسرائيلية ماستيف صناعة شركة تاديران الإسرائيلية ، تحمل هذه الطائرة نظام تصوير تلفزيوني ذا قدرة تمييز عالية ، وتستخدم لاستطلاع تجمعات القوات واستطلاع قواعد الصواريخ .



الشكل ١١١ : طائرة التسلل لوكهيد (A-12)، المستخدمة للاستطلاع، وهي مشابهة في التصميم للطائرة (SR-71) بلاك بيرد، ولكن بطيار واحد فقط، وتملك مدى طيران مفيد حوالي ٣٠٠٠ ميل بحري.



الشكل ١١٢ : نموذج آخر من طائرات التسلل وهو عرض مقدم من شركة روكويل لتصميم طائرة تسلل ضمن مشروع وبرنامج طائرات (ATF).

الفصل الثالث والعشرون

دروس جديدة مستفادة من حرب الفوكلاند وحرب لبنان

لقد بينت الأحداث التي مر ذكرها، أن وجه الحـ ب قد تغير، وذلك بسبب دخول عناصر جديدة ومهام عملياتية جديدة في ساحة الصراع العسكري.

ان العنصر الأول الجديد والهام قد اشتق من دخول تكنولوجيا الحواسب الإليكترونية في الأعمال العسكرية بشكل واسع. فمثلاً: لقد عزت البحرية البريطانية نجاحاتها في الفوكلاند إلى التنظيم الجيد في أعمال القيادة والسيطرة والاتصال والحصول على المعلومات، وقد أطلق على ذلك اختصاراً في الغرب (.C³.I) (COMMAND CONTROL, COMMUNICATION, AND INTELLIGENCE.) ويطلق عليه في بعض الأحيان (C.CUBED.I)، واستخدم هذا الاصطلاح لإظهار الفعالية المتعددة التي تم الحصول عليها بجمع وتوحيد وتقوية الشبكات المستقلة المختلفة لكل من القيادة والسيطرة والاتصال.

في جميع العمليات الأرضية والجوية والبحرية يجب أن تكون أوامر القرارات سريعة جداً، وأن تكون هذه القرارات معتمدة على المعلومات الدقيقة والصحيحة، واستطاعت أنظمة القيادة والسيطرة والاتصال وجمع المعلومات (.C³.I) الحديثة التي تستخدم الحواسب الإليكترونية تقديم المعلومات الضرورية والدقيقة في الوقت الحقيقي (RELE TIME)، إلى

القادة المباشرين والمسؤولين عن اتخاذ القرار، وإعطائهم الصورة الحقيقية والكاملة للموقف، ليتمكنوا بذلك من إجراء التقييم الصحيح بسرعة، واتخاذ الإجراءات المناسبة للتعامل مع التهديد (التهديدات).

لقد استخدمت إسرائيل أنظمة (C^3.I.) في عملياتها الجوية الأرضية في حرب لبنان، وحصلت على نتائج جيدة من تجربة هذا الموضوع، وخاصة في عمليات تنسيق الطائرات القتالية وعمل طائرات الاستطلاع العادية والمسيرة، في الوقت الحقيقي وذلك في أثناء مهاجمة كتائب الصواريخ السورية في البقاع.

لقد مكنت أنظمة (C^3.I.) الإسرائيليين من الحصول على المعلومات المطلوبة في الوقت الحقيقي وبدون تأخير. واستطاعت امرار هذه المعلومات إلى القيادات المعنية، والمكلفة بقيادة العمليات وتنفيذها بدون تأخير.

وهناك عنصر هام ساعد الإسرائيليين في لبنان، وهو عملية تنسيق إجراءات وأعمال المعاكسة الإليكترونية (E C M) ضد أنظمة القيادة والسيطرة، وأنظمة الاتصال للقوات السورية في أثناء عملياتها في لبنان، والتي لم تقتصر على المعاكسة الإليكترونية فقط، ولكنها كانت عملية مركبة أطلق عليها الإسرائيليون اسم (C^3.CM). وفي هذه الحالة تم إدخال عنصرين إضافيين جديدين، الأول: هو الاستخدام الواسع للمعاكسة الإليكترونية وتنسيق هذا الاستخدام مع أنظمة الأسلحة المختلفة ضد أنظمة القيادة والسيطرة والاتصال. قبل بدء المعركة وفي أثناء سير الأعمال القتالية. فقد استخدمت المعاكسة الإليكترونية بشكل مركب مع أنظمة الأسلحة ضد الرادارات، وضد شبكات الاتصال، ومراكز القيادة والسيطرة، وقد أدى هذا بالنتيجة إلى تحييد هذه الأنظمة ومنعها من الرؤية والسماع والاتصال. وكان ذلك درساً تجريبياً طبقه الإسرائيليون حول الاستخدام والتطبيق الصحيح لإجراءات الحرب الإليكترونية حسب مراحل العملية والمعركة.

وطبقت إسرائيل الاستخدام المنسق لـ (C^3.CM) في أنظمة الاستطلاع بواسطة الطائرات المسيرة وبالتعاون الجيد والتنسيق مع طائرات الهوك ــ آي للحصول على المعلومات في الوقت الحقيقي، والتشويش على الرادارات وأنظمة الاتصال في الوقت الحقيقي المحدد، باستخدام طائرات الحرب الإليكترونية (بوينغ ــ ٧٠٧). كل ذلك تم بشكل مركب مع

اختيار وسائط التدمير المناسبة، كالطائرات المجهزة بالصواريخ المضادة للرادار والطائرات المسيرة ذات التجهيز المختلف.

وإذا استمرت أنظمة الـ (C^3CM) بالتطور بالمعدل الذي ينفذ الآن، فإنه سيتم الوصول إلى نقطة معينة يمكن فيها تقرير نجاح المعركة قبل بدايتها، وسيكون كافياً أن تستخدم أنظمة المعاكسة الإليكترونية المناسبة، مع الاختيار الصحيح لوسائط التدمير المناسبة (مثل الصواريخ المضادة للرادارات، والذخائر المضادة للهوائيات..... الخ) وذلك قبل بدء المعركة من أجل شل وتحييد وإبطال الدماغ المفكر للطرف الثاني، والجملة العصبية المركزية، أي أنظمة (C^3.I.) التي يستخدمها العدو.

إن الاستخدام الواسع للحواسب الإليكترونية والحواسب المصغرة في قيادة الأسلحة وقيادة النيران، قد قدم ثورة حقيقية في هذا المجال، جاعلاً الأسلحة الحديثة أكثر دقة وفعالية.

لقد بينت الحوادث التي جرت في الفوكلاند ولبنان أهمية الإنذار الراداري الجوي المبكر (AIRBORNE EARLY WARNING RADAR) (A.E.W) في المعارك التي جرت، وفي المعارك الجوية المستقبلية. كما أن الاستخدام الجيد للطائرات هوك ـــ آي مع أنظمة الدعم الإليكتروني (E S M) كان العامل الأكبر الذي ساعد على إنجاح تنفيذ الخطة الإليكترونية الموضوعة.

أما أهمية استخدام الطائرات المسيرة في أعمال الحرب الإليكترونية فقد برزت بشكل واضح في علميات لبنان، وسيكون استخدام هذه الطائرات في المعارك والعمليات المقبلة أكثر شمولاً.

إن استخدام طائرات الإنذار الجوي المبكر مثل طائرات الأواكس وطائرات الهوك ـــ آي بالتنسيق مع طائرات التغطية الجوية، وطائرات الاعتراض سيقدم الإمكانات الكبيرة لشكف الطائرات المعادية من مسافات بعيدة، ومن لحظة إقلاعها من قواعدها، والتصدي لها قبل أن تصبح ضمن المدى المجدي لإطلاق صواريخها أو إسقاط قنابلها، كما يجب تنسيق هذه العملية مع استخدام الصواريخ (أرض ـــ جو) بعيدة المدى، وذات المدى

المتوسط والقريب والمدفعية المضادة للطائرات للتصدي لأي طائرة تمكنت من اختراق دفاعات العدو .

ومن أجل تكامل العملية يجب استخدام حوامات معاكسة الإليكترونية ، وخاصة تجهزها بالمعدات الإليكترونية القادرة على خلق أهداف رادارية وهمية ، مع إمكانية قذف رقائق التشاف والكرات الحرارية المناسبة في الوقت المناسب ، واستخدام معدات الدعم للأشعة تحت الحمراء (I.R.SM) قادرة على كشف الصواريخ التي تطير على ارتفاع منخفض ، وكذلك الطائرات عن طريق الإشعاع الحراري المنطلق منها ، وذلك من أجل اختيار السلاح المناسب بدقة .

كما يجب استخدام أجهزة التشويش الخداعية المضادة للصواريخ ، وكذلك استخدام الصواريخ المضادة للصواريخ ، ووسائط التشويش الخداعي المقذوفة بواسطة القذائف بالصواريخ الخاصة من السفن التي قد تتعرض للهجوم بالصواريخ . وهناك المدافع الحديثة المضادة للصواريخ ذات غزارة النيران العالية ، والتي تستخدم للاشتباك القريب مع الصواريخ (CLOSE IN WEAPONS SYSTEMS) (C.I.WS) ، والتي يجب أن تجهز بها السفن والوحدات البحرية المقاتلة .

ففي حرب الفوكلاند كانت المدمرة البريطانية «شيفلد» طراز (٤٢) غير مجهزة بوسائط الحرب الإليكترونية الحديثة التي تتناسب مع الموقف الإليكتروني التي تعرضت له ، بالرغم من أن مصانع الدفاع البريطانية كانت تنتج مثل هذه الأنظمة ، إلا أن سياسة البحرية البريطانية تقضي بتجهيز السفن البحرية التي تصنع حديثاً بمثل هذه المعدات ، كما أن معظم سفن قوة الواجب البريطانية التي أرسلت إلى فوكلاند لم تكن مجهزة بأنظمة الكشف الحديثة التي تعمل على الأشعة تحت الحمراء ، والتي تمكنها من كشف الطائرات والصواريخ السابحة التي كانت تطير فوق سطح الماء . ولو كانت السفن البريطانية مجهزة مثلاً بنظام المسح البانورامي للأشعة تحت الحمراء لاستطاعت كشف صواريخ الاكزوسيت الأرجنتينية وتحديدها حتى لو طارت على ارتفاعات منخفضة جداً .

لقد قدمت أحداث الفوكلاند درساً هاماً وهو : أن السفن الحربية لا تستطيع الاعتماد

فقط على أنظمة الدعم الإليكتروني (E S M) الكلاسيكية المركبة عليها في كشف التهديد القاتل للصواريخ الحديثة، ولكنها يجب أن تكون مجهزة بأنظمة الدعم المركبة، التي تتألف من أنظمة الدعم للأشعة تحت الحمراء (I.R.S.M) بالإضافة إلى أنظمة الدعم الإليكتروني (E S M). كما يجب أن تجهز وحدات الأسطول بأنظمة التشويش الخداعي المقذوفة، التي تستخدم قذائف التشويش الخاصة والصواريخ الخاصة المخصصة لمعاكسة الصواريخ المضادة للسفن.

كما يجب أن يملك الأسطول حوامات حرب اليكترونية خاصة يمكن الاستفادة من قدرتها الحركية، والتي يجب أن تضع نفسها بين السفينة المهددة والتهديد للقيام بأعمال التشويش الخداعي، لحمايتها من الصواريخ المنطلقة باتجاه هذه السفينة.

إن حرب فوكلاند مثل الحروب الحديثة الأخرى، قد بينت الحاجة الملحة للحصول على المعلومات الدقيقة عن العدو في الوقت المناسب، وهذا ما حدث للأرجنتينيين في أثناء الحرب، الذين كانت تنقصهم أنظمة الكشف وإعطاء المعلومات عن السفن البريطانية المشتركة في قوة الواجب في الوقت المناسب.

وعلى المستوى التكتيكي فقد كانت المعلومات التي حصل عليها البريطانيون في فوكلاند خلال المعارك البحرية والمعارك الأرضية، أدق بكثير من المعلومات التي كان يحصل عليها الأرجنتينيون بالمقابل. وكانت هذه المعلومات تتميز من حيث الكمية والكيفية عن المعلومات التي كانت تصل إلى القوات الأرجنتينية. وكان لهذه المعلومات التأثير الكبير على نتائج المعارك الأرضية التي خاضها البريطانيون على الجزيرة. وكانت القوات البريطانية تعتمد على مختلف المصادر الفنية والمصادر الأخرى لتكون على اطلاع دائم على وضع القوات الأرجنتينية من حيث مستواها وانتشارها وتكتيكها المستخدم ونياتها المقبلة.

ودلت خبرات حرب الفوكلاند على أن المعلومات يجب أن تكون دقيقة وشاملة، وأن تصل في الوقت الحقيقي، كما يجب أن تجرى عليها عملية التحديث بشكل مستمر، وذلك فيما يتعلق بمواصفات الأسلحة وكمياتها وأسس استخدامها.

ولتستطيع الجيوش الحديثة الاستمرارية ومواكبة التطور التقني، يجب أن يكون

التكتيك المستخدم لديها متواكباً في التطور مع خطوات تطور التكنولوجيا للوسائط الإليكترونية والوسائط الكهروضوئية، حيث يعتبر ذلك أحد العوامل الهامة لكسب المعركة. فمثلاً إذا أخذنا الصاورخ (جو ـــ جو) سايد وندر طراز (AIM-9L) الذي استخدمه البريطانيون في معارك الفوكلاند من قبل المقاتلات هارير، فإن من وجهة نظر الغرب يمثل التطور في تكنولوجيا أسلحة الأشعة تحت الحمراء، وخاصة بعد إجراء التعديلات المتتالية عليه.

وقد مكنت التعديلات التي نفذت على هذا الصاروخ من إطلاقه على الهدف من أي اتجاه، وليس من اتجاه خلف الهدف (كما كان في النموذج القديم AIM-9). وأطلق عليه بعد التعديل «صاروخ متعدد الإمكانات» (ALL ASPECT CAPABILITY)، وأطلق عليه اختصاراً الرمز (A.L.ASCA). وقاد هذا التطوير في التكنولوجيا إلى التطوير في تكتيك الاستخدام.

كما أن التطوير المستمر في تكنولوجيا أسلحة الأشعة تحت الحمراء، أصبح يشكل تهديداً خطيراً على طياري الطائرات المهاجمة وعلى طياري طائرات الدعم الجوي القريب. ولذلك يجب أن تجهز الطائرات المعرضة لاختراق أنظمة الدفاع الجوي المعادية بنظام مستقبل الأشعة تحت الحمراء (مستقبل الإنذار) (I.R.W.R)، الذي يستطيع كشف الصاروخ المنطلق ليس في اللحظات الأخيرة من مساره ولكن منذ اللحظات الأولى لانطلاقه لإعطاء الطيارين الوقت الكافي لتشغيل معدات المعاكسة المناسبة لهذا الصاروخ والقيام بالمناورات المناسبة التي قد تضمن سلامته.

أما بالنسبة للسفن البحرية التي تتعرض للصواريخ المضادة، فإنه يصعب على السفينة كشف الصاورخ المضاد المنطلق باتجاهها، بالرغم من أن هذه الصواريخ تطلق في معظم الأحيان من مسافات أكبر من مسافات إطلاق الصواريخ (جو ـــ جو)، لذلك يجب أن يكون على السفينة نظام مستقبل الإنذار للأشعة تحت الحمراء (I.R.W.R) للإنذار المبكر القادر على كشف الصاروخ المقترب من السفينة، والذي يطير على ارتفاع منخفض جداً (قريباً من سطح الماء) والذي لا يمكن كشفه بواسطة أنظمة الملاحقة والدعم الإليكتروني،

نظراً لصغر السطح العاكس الفعال لهذا الصاروخ، وعدم إشعاعه أية إشارة في أثناء المرحلة الأولى من طيرانه.

وهناك التقنية الجديدة (تقنية التسلسل) (STEALTH TECHNIQUE)، التي أصبحت من التقنيات الحديثة التي تستخدم في المعارك المستقبلية، وذلك لجعل الطائرات والصواريخ غير مرئية بالنسبة للرادار، وعندما يوضع ذلك في الاستخدام الفعلي فإنه يتوجب إيجاد نظام رديف لرادارات البحث والكشف، مثل نظام مستقبل الأشعة تحت الحمراء (I.R.W.R)، أو استخدام مستشعرات أخرى تستخدم تقنيات حديثة أخرى.

وتعتمد تقنية التسلسل على عدد من العوامل: منها الشكل الفيزيائي، وحجم الطائرة. وفي هذه الحالة من الضروري تخفيض الآثار الرادارية وآثار الأشعة تحت الحمراء للطائرة نفسها، بما في ذلك خاصية الانكسار والتبعثر للإشارات، لأن جميع هذه الخواص تؤثر على مردود استقبال الإشارات المنعكسة عن جسم الطائرة نفسها، إن الأثر الراداري يعتمد أساساً على شكل الطائرة وحجمها وكذلك على خواص ناقلية سطوح الطائرة، وقد أمكن تخفيض شدة الإشارات المنعكسة عن سطوح الطائرة باستخدام المواد الماصة رادارياً (R.A.M) (RADAR- ABSORBENT- MATERIALS) لتصنع منها الصفائح المكونة للطائرة، وكذلك باستخدام شكل هندسي معين (الشكل الخارجي والتركيب).

واستناداً إلى المعلومات الأمريكية فإن القاذفة الاستراتيجية الأمريكية التي ستعتمد على تقنية التسلل (STEALTH)، ستدخل الخدمة الفعلية في عام ١٩٨٧، وهي طائرة من صناعة شركة «روكويل». وسيكون السطح المعاكس الفعال لهذه الطائرة الجديدة يعادل $\frac{١}{١٠٠}$ من السطح العاكس الفعال للقاذفة الاستراتيجية بوينغ (ب ــ ٥٢)، كما أنه سيكون بمقدار $\frac{١}{١٠}$ من السطح العاكس الفعال للقاذفة الأمريكية (ب ــ ١ ب) (B-1B) (والتي تعادل في الحجم الطائرة الجديدة)، والتي دخلت الخدمة الفعلية بين عام ١٩٦٠ ــ ١٩٧٠.

أما كمية الحرارة (شدة إشارة الأشعة تحت الحمراء) التي يطلقها محرك الطائرة، أو الصاروخ المنطلق فيمكن تخفيضها إلى حد كبير باستخدام التقنيات الخاصة، ولكن يستحيل إلغائها نهائياً.

أما في مجال المعدات الرادارية فإنه تم التوصل إلى تصنيع رادار خاص أطلق عليه اسم (BI-STATIC)، وهو عبارة عن رادار يتمركز في موقعين منفصلين، فمثلاً يركب المستقبل لهذا الرادار على الطائرة المتسللة، أما المرسل فيتوضع في مكان آخر، إما على طائرة أخرى أو على الأرض.

وهناك رادار ملاحقة تضاريس الأرض (TERRAIN-FOLLOWING.RADAR) الذين يمكّن الطيار من الطيران على ارتفاع منخفض جداً متبعاً شكل تضاريس الأرض، والذي يكون أخفض بكثير من ارتفاع التغطية والكشف الراداري، وذلك بالوصول إلى منطقة الهدف والعودة، مستفيداً من الانعكاسات الأرضية التي تظهر على شاشات الرادارات والتي تمكن من تسلل أو إخفاء هذه الطائرة دون كشفها بواسطة الرادار، وقد استخدم هذا النوع من الرادارات في طائرات الفانتوم البريطانية (FGR-2) التكتيكية والموجودة في الخدمة في سلاح الطيران البريطاني منذ أوائل عام ١٩٧٠، كما استخدم أيضاً على الطائرة «جاكوار» (GR-1) المصنوعة بالمشروع (انكلو ـــ فرنسي) (مشروع SEPECAT). وقد صمم هذا الرادار لتمكين الطائرات من الطيران على الارتفاعات المنخفضة جداً، حيث مكن من الناحية العملياتية من حماية الطائرات، وذلك باختبار مسارات الطيران المناسبة بشكل مسبق عند تنفيذ المهام الخاصة.

ومن الإحصائيات التي تمت نتيجة لحرب الفوكلاند وحرب لبنان فإن خسارة الطائرات لكلا الطرفين كانت كبيرة جداً، وقد عزى ذلك إلى النقص في معدات الحرب الإليكترونية ومعدات الكشف والمعاكسة للأشعة تحت الحمراء. والتي يشكل وجودها واستخدامها بشكل صحيح. وهو العامل الأساسي في تخفيض نسبة هذه الخسائر. كما بينت نتائج الدراسات التي أجريت بعد حرب الفوكلاند وحرب لبنان أن الحرب الإليكترونية قد شكلت نقطة تحول كبيرة في العمليات الدفاعية والهجومية الأرضية والجوية والبحرية، كما تبين أن المعارك المستقبلية سوف لا تعتمد على عدد الطائرات أو عدد السفن أو الدبابات، وإنما ستعتمد على نوعية هذا العتاد وكفاءته مقترناً بالاستخدام الواسع والجيد والمنسق مع تكنولوجيا الحرب الإليكترونية، التي ستفرض التكتيك المناسب.

وأخيراً يمكن القول بأن الحرب الإليكترونية ليست أعمالاً ساكنة وروتينية، كما أن

امتلاك معدات المعاكسة الإليكترونية (E C M) ومعدات الدعم الإليكتروني (E S M) لم يعد كافياً لضمان النجاح في المعارك والعمليات على مختلف مستوياتها.

إن ما يناسب اليوم من معدات الحرب الإليكترونية قد لا يناسب الغد. ويجب أن يكون تطوير تكنولوجيا ووسائط وتكتيك الحرب الإليكترونية ملازماً للتطوير في التهديد.

إن عملية تقييم المواقف الإليكترونية المختلفة هي مستمرة ولا تنتهي ما دام هناك تطوير للتكنولوجيا التطبيقية للمعدات الحربية وأنظمة الأسلحة، وخاصة الموجهة والمقادة اليكترونياً، وإن العلماء والخبراء العسكريين يسعون بشكل دائم للحصول على الأنظمة المتكاملة والكاملة من الناحية الفنية. كما أنهم يحاولون تحديث المعدات المتوفرة، وجعلها مناسبة مع جميع أنواع التطوير. إلا أن ذلك يتطلب نفقات باهظة ومستمرة، ويحتاج إلى ميزانيات كبيرة لتحقيقها. فمثلاً: إذا قام العدو بتغيير مجال الترددات المستخدمة لراداراته، أو طور وسائط جديدة للحماية من التشويش، أو قام بإجراء التعديلات الأساسية لنظام التوجيه بالأشعة تحت الحمراء للصواريخ، فإن ذلك يتطلب بالمقابل تطوير وتعديل وسائط ومعدات الحرب الإليكترونية ووسائط معاكسة أنظمة الأشعة تحت الحمراء، لتستطيع هذه الوسائط والمعدات التعامل مع هذه التهديدات الجديدة الناتجة عن هذا التطوير.

ولنأخذ المثال التالي: إذا أضاءت اللمبة الحمراء لمستقبل الإنذار الراداري (R.W.R) أو لمبة الإنذار عن الأشعة تحت الحمراء (I.R.W.R) في غرفة الطيار للطائرة الحربية في أثناء طيرانه لتنفيذ مهمة معينة، أو في مركز القيادة للسفينة الحربية. في أثناء تنفيذها مهمة ما فهذا يعني أنه خلال ثوان قليلة سيقوم صاروخ بإصابة هذه الطائرة أو السفينة إذا لم يتخذ أي إجراء مضاد. وفي تلك اللحظات فإن حياة راكب الطائرة أو سلامة الطائرة أو السفينة ونجاح المهمة سيعتمد اعتماداً كلياً على التعرف الفوري على هذا التهديد (الصاروخ)، وتشغيل معدات المعاكسة المناسبة لتحاشي هذا الصاروخ. ويمكن تنفيذ ذلك إذا كانت معدات الحرب الإليكترونية ومعدات الأشعة تحت الحمراء قادرة على التعامل مباشرة مع هذا التهديد الوشيك الحدوث.

وإذا تبين لنا أن عملية تزويد الطائرات والسفن بالمعدات الإليكترونية ومعدات الحماية

الأخرى لتأمين نجاح مهامها وتأمين سلامة طواقمها، هي عملية باهظة التكاليف، فيجب أن لا يغرب عن البال أن تكاليف الطائرة القتالية أو السفينة الحربية، وتكاليف تحضير الطواقم وتدريبها هي أكبر بكثير من تكاليف معدات الحرب الإليكترونية. ويجب أن تدرس هذه العملية بشكل كامل في أوقات السلم، لأن الثمن الذي سيدفع في حال اندلاع حرب غير متوقعة سيكون باهظاً جداً.

كما يمكن القول بأنه يجب تطوير أنظمة الاستطلاع والتجسس الإليكتروني، مثل أنظمة التجسس على الإشارات (SIGINT) وأنظمة الاستطلاع والتجسس الإليكتروني (ELINT) منذ زمن السلم، ووضعها في العمل المستمر حتى في أوقات السلم، من أجل الحصول على المعلومات المستمرة في زمن السلم، وحتى لا تحدث المفاجآت غير السارة في زمن الحرب.

ويجب على الدولة أن تضع جميع الإمكانات المتوفرة لديها، العلمية والصناعية لتطوير أنظمة الحرب الإليكترونية ووسائطها في أوقات السلم للحصول على التفوق في هذا المجال، لأن هذه الطريق أصبحت إجبارية من أجل استمرارية حياة القوات المسلحة للدولة ونجاحها.

الفصل الرابع والعشرون

الحرب الإليكترونية وحرب النجوم

قدم غزو الإنسان للفضاء أبعاداً جديدة في تقنيات صناعة الأسلحة، وأنظمة الاتصالات وفي طرق الاستطلاع، وكذلك في الاختراعات والابتكارات في مجال الحرب الإليكترونية.

وبدىء باستخدام الأقمار الصناعية للأغراض العسكرية في عام ١٩٥٨، عندما أطلقت الولايات المتحدة الأمريكية قمرها الصناعي للاتصالات «سكور» (SCORE)، الذي كان عبارة عن مرسل يقوم بإرسال الرسائل المسجلة مسبقاً من الفضاء.

وازداد عدد الأقمار الصناعية المطلقة لهذه الغاية في السنوات التي تلت، والتي كانت في البداية تجريبية، ثم أصبحت عملياتية بعد ذلك.

وكانت الغاية الأساسية لإطلاق هذه الأقمار هي تأسيس نظام اتصالات شامل في الفضاء، وذلك لحل مشاكل القيادة والسيطرة والاتصالات المعقدة، التي قد تنشأ في حال قيام حرب عالمية ثانية.

أقامت الولايات المتحدة الأمريكية شبكة واسعة للاتصالات عن طريق استخدام الأقمار الصناعية تغطي العالم، وتؤمن الاتصال المضمون والفعال، وبسرية عالية بين مراكز

القيادة والسيطرة والوحدات العسكرية المنتشرة في أي مكان في العالم، وافترض بهذا النظام أن يكون منيعاً جداً ضد الاضطرابات والتداخلات الناتجة عن التغيرات الجوية، وكذلك أعمال التشويش والخداع الإليكتروني (E C M).

يوضع كل قمر صناعي من أقمار شبكة الاتصالات هذه على مدار جغرافي ثابت يبعد (٣٦٠٠٠ كم) والذي يظهر وكأنه ثابت فوق أي نقطة على سطح الأرض. يغطي كل قمر من هذه الأقمار قوساً يعادل ثلث سطح الكرة الأرضية، وتستخدم تقنيات خاصة لتقليل تعرض الإشارات المرسلة لجميع أنواع التداخل والتشويش.

يحقق هذا النظام اليوم اتصالاً لاسلكياً مباشراً ومضموناً بين قيادتين عسكريتين تفصلهما آلاف الأميال، بالوضوح نفسه وبفعالية الاتصال اللاسلكي المنفذ بين سفينتين تفصلهما عدة أميال فقط.

لقد حل هذا النظام مشكلة إرسال الأوامر إلى الغواصات الحاملة للصواريخ الموجهة عابرة القارات ذات الرؤوس النووية (SUBMARINE LAUNCHED (S.L.B.M) (BALLISTIC MISSILES مثل «ترايدنت» و «بوسيدون»، التي تشكل جزءاً حيوياً من قوة الردع النووي الثلاثي الأمريكي (US NUCLEAR REPRISAL TRIAD)، أما المكونان الآخران لقوة الردع الثلاثي فهما: الصواريخ البالييستية عابرة القارات (I.C.BM)، والقاذفات النووية بعيدة المدى التي يقودها الطيارون.

لقد كانت المشكلة التي لم تستطع حلها أنظمة الاتصال التقليدية، هي التأكد من أن هذه الغواصات سوف تستقبل أوامرها النووية بوضوح وبدقة مطلقة دون أن تقوم هذه الغواصات نفسها بإرسال أية إشارات لاسلكية تحمل في طياتها الخطر الأكيد، إذا استقبلت من قبل العدو. ونظراً لأن إطلاق الصواريخ الباليستية من الغواصات يتطلب دقة عالية في معرفة مواقع الإطلاق بالضبط، والذي لا يستطيع أي نظام ملاحي موجود تقديم ذلك، لذلك قرر الأمريكيون استخدام الأقمار الصناعية بتقديم هذه المعلومات الملاحية الدقيقة.

وكان أول قمر صناعي أطلق لهذه الغاية هو القمر الصناعي «ترانزيت» (NNSS-TRANSIT) (NAVY NAVICATION SATLLITE SYSTEM) (نظام الملاحة

البحرية للأقمار الصناعية)، الذي أرسل في مدارة عام ١٩٦٠ والذي حقق معظم متطلبات الغواصات النووية الأمريكية.

وقد قامت الولايات المتحدة الأمريكية مؤخراً بنشر نظام ملاحي أطلق عليه اسم «ناف ستار» (NAVSTAR) (G P S) (نظام تحديد المواقع العالمي) (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) والذي يتألف من أربعة وعشرين قمراً صناعياً موجوداً في مدار يبعد ٢٠٠٠٠ كم عن الأرض، والتي ترسل إشارات خاصة بشكل مستمر تمكن السفن والطائرات، أو حتى الأشخاص المجهزين بسمتقبلات خاصة من تحديد مواقعهم بدقة لا متناهية لا تزيد عن ١٠ أمتار.

وأثبتت الأقمار الصناعية الخاصة فائدتها العسكرية الكبيرة في مجال التصوير والاستطلاع الإليكتروني وأعمال الإنذار المبكر.

وأطلق أول قمر صناعي للاستطلاع «ديسكفرر» (DISCOVERER) من قبل الأمريكيين في مداره المخصص للاستطلاع، في شباط عام ١٩٥٩، وكان يمثل طريقة جديدة لأعمال الاستطلاع، حيث كانت عمليات التصوير الجوي للأراضي المعادية تنفذ بصورة آلية ودون أي تدخل بشري، ومن مسافات بعيدة خارجة عن مدى أي سلاح معادٍ على الأرض.

لقد كانت حادثة إسقاط طائرة التجسس الأمريكية (يو ـــ ٢) الذي كان يقودها الطيار «فرانسيس باورز» فوق الأراضي السوفييتية في عام ١٩٦٠، هي الدافع الرئيسي الذي أقنع الإدارة الأمريكية بالحاجة الماسة إلى الإسراع في تطوير هذا النوع من الأقمار الصناعية القادرة على العمل بأمان وإنتاجه لتنفيذ جميع مهام الاستطلاع وجمع المعلومات الثمينة اللازمة والضرورية للحرب الإليكترونية التي كانت تجمع عن طريق المهام التي تنفذها طائرات التجسس، مثل طائرة باورز. ومنذ ذلك الحين فقد أطلقت آلاف الأقمار من قبل الأمريكيين والسوفييت وكانت تطور وتعقد مهامها حسب متطلبات الاستطلاع المختلفة. وقد أطلق عليها اسم «أقمار التجسس».

وفي أيار عام ١٩٧٢ وضمن مباحثات (سالت ـــ ١)، تم التوصل إلى اتفاقية خاصة بين السوفييت والأمريكيين وهي ما يسمى بـ «اتفاقية الفضاء المفتوح»، حيث نجد

اليوم أن أقمار الاستطلاع هي إحدى الوسائل العلمية المقبولة للحصول على المعلومات، والذي يحقق بعض التقيد والاحترام لمعاهدتي «سالت وستارت» مثلاً.

تقوم أقمار التجسس بتنفيذ الأعمال المشابهة التي كانت تنفذها طائرة التجسس (يو ــ ٢)، فكلاهما يحمل آلات تصوير ذات دقة التمييز العالية، إضافة إلى المعدات الإليكترونية المخصصة للاستقبال وتسجيل الإشعاعات الكهرطيسية الموجودة في أجواء الدول المعادية، أي جميع الاتصالات والإشارات الرادارية المشعة من قبل جميع الأجهزة والأنظمة الإليكترونية لهذه الدول.

كانت الطائرات (يو ــ ٢) تعيد الأفلام المصورة والأشرطة المسجلة إلى الأرض بعد انتهاء مهمتها، أما الأقمار الصناعية فكانت ترسل المعلومات الموثوقة (المزدوجة التشفير) بشكل مباشر وفوري إلى محطات الاستقبال الأرضية، التي تقوم بالتحليل الآني، وذلك لتسهيل تقييم هذه المعلومات في الزمن الحقيقي وبدون تأخير.

توضع أقمار الاستطلاع في مدارات مختلفة، وتعتمد فكرة بقاء كل قمر في مداره على نوع مهمة الاستطلاع الواجب تنفيذها، وعندما تقترب المهمة من النهاية، فإنها تنفصل (تتحطم) وتحترق في أثناء دخولها في طبقات الجو الأرضية.

وللحصول على تغطية جيدة ومضمونة في أثناء الاستطلاع فإنه يطلق قمران صناعيان عادة في الوقت نفسه في مدارين متوازيين ولكن على ارتفاعين مختلفين، حيث يقوم القمر الموجود على المدار المخفض بتصوير مواقع الرادارات المعادية التي قام باكتشافها القمر الموجود في المدار الأعلى، وذلك عن طريق استقبال إشعاعاتها الكهرطيسية.

كما تطلق أيضاً أقمار تجسس تستطيع أن تخفض ارتفاعها بعد التقاط إشارات الرادارات المعادية غير المعروفة، إلى ارتفاع مناسب في مدار أدنى تمكنها من التقاط الصور بوضوح.

وفي السنوات الأخيرة شهدت سلسلة الأقمار الصناعية الحالية الأمريكية تقدماً تقنياً وعملياً بشكل مستمر وملحوظ. لقد كان القمر الصناعي للاستطلاع الأمريكي «ساموس» (SAMOS) وهو أحد أوائل أقمار الاستطلاع الأمريكية (SATELLITE AND

OBSERVATION SYSTEM). وكانت أقمار ساموس تطلق بسرية تامة لسنوات عديدة بواسطة الصواريخ «أطلس»، وبفترات شهرية في مدارات متقاطعة فوق أجواء الاتحاد السوفييتي، وكانت هذه الأقمار تلقي كبسولات خاصة تحوي على الأفلام والأشرطة المسجلة (في أوقات محددة)، حيث تهبط هذه الكبسولات بواسطة مظلات صغيرة في مناطق محددة مسبقاً في المحيط الهادي، حيث تقوم السفن الحربية الأمريكية المتواجدة في المنطقة لهذا الغرض بالتقاطها، ولكن كان هناك عدد كبير من سفن الصيد الروسية (سفن استطلاع وتجسس) تنتظر أيضاً في المنطقة المتوقع سقوط الكبسولات فيها، وقد استطاعت هذه السفن الروسية التقاط هذه الكبسولات قبل التقاطها من قبل الأمريكيين. ولهذا السبب فقد اعتمد الأمريكيون الطائرات الخاصة لالتقاط هذه الكبسولات في الجو، ضماناً لعودة هذه المواد إليهم.

واستخدم الأمريكيون إلى جانب أقمار ساموس، أقمار الاستطلاع الخاصة المسماة «ميداس» (MIDAS)، والتي كانت مجهزة بأعداد كبيرة من مستشعرات الأشعة تحت الحمراء، وذلك للبحث عن مصادر الأشعة تحت الحمراء وكشفها فوق الاتحاد السوفييتي.

وكلما أجرى الاتحاد السوفييتي تجربة لإطلاق صاروخ موجه جديد، فإن طاقة الأشعة تحت الحمراء الصادرة عن محركات ذلك الصاروخ كانت تلتقط بشكل آلي بواسطة أقمار ميداس.

وقام الأمريكيون مؤخراً بإطلاق قمر صناعي متطور أطلق عليه اسم «الطائر الكبير» (BIG BIRD)، وهو يزن حوالي ١١ طناً، وقد نفذ الطائر الكبير عمليات هامة مكنت الولايات المتحدة من متابعة آخر التطورات التقنية والعملياتية ذات الطابع العسكري في الاتحاد السوفييتي والدول الأخرى. ويستطيع الطائر الكبير التقاط صور في غاية الوضوح وتظهيرها وإرسالها إلى الأرض بشكل مشفر، كما يستطيع حمل عدد من أقمار الاستطلاع الإليكتروني الصغيرة، التي تقذف عند الحاجة في مدارات مستقلة لتقوم بتسجيل الإشعاعات الكهرطيسية الصادرة عن الرادارات الجديدة التي تم اكتشافها.

وفي ١١ أيار أطلق القمر الطائر الكبير، من قاعدة «فايندنبرغ» الجوية في الولايات

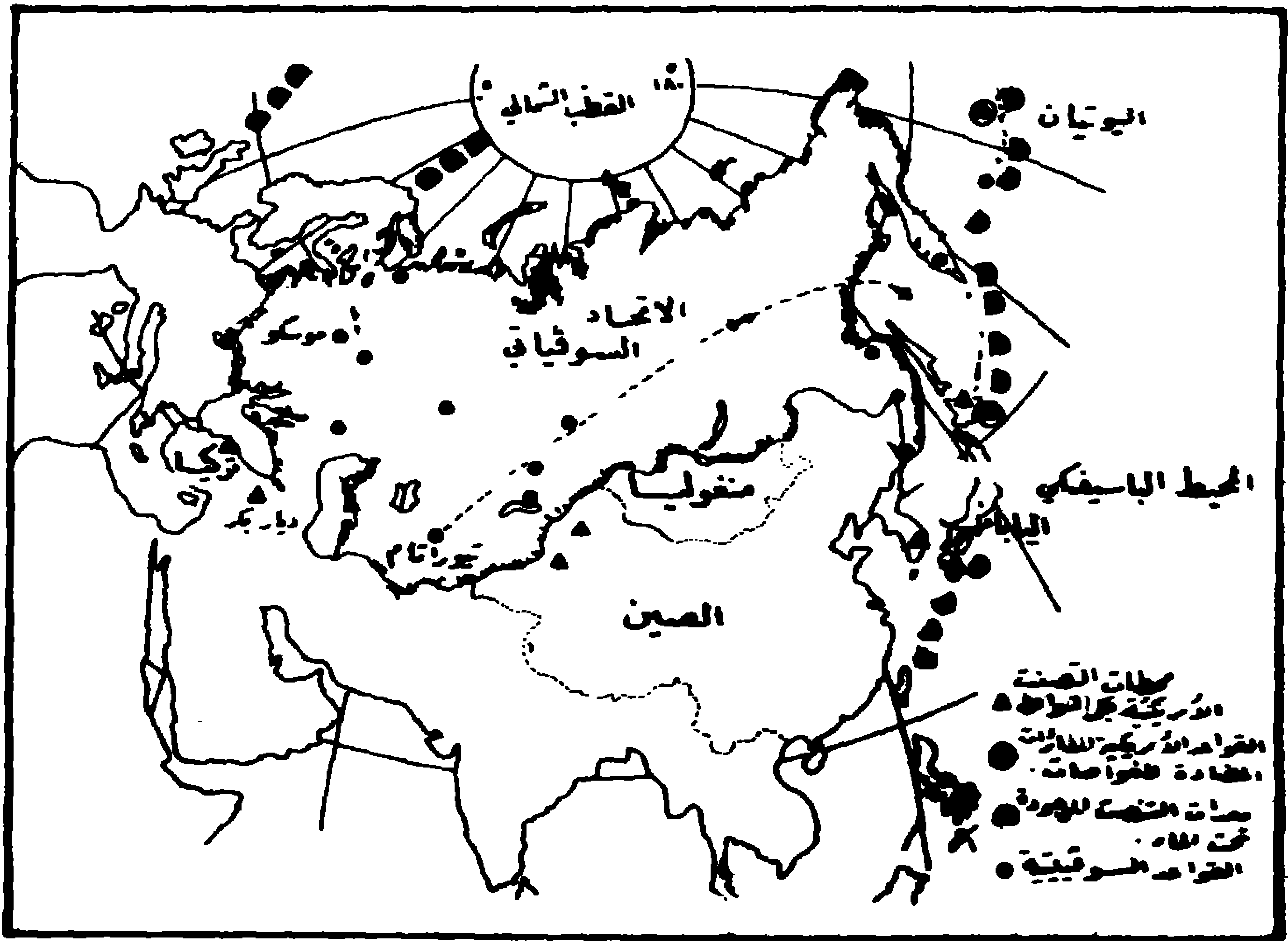
المتحدة في مدار اهليلجي (١٦٩ ـــ ٢٥٧ كم) وبميلان قطبي مقداره ٤ر٩٤ درجة ، وقد قدم هذا القمر معلومات هامة وحيوية كانت تعطى مباشرة إلى القوات البريطانية في أثناء معارك الفوكلاند . كانت المعلومات عن تحركات الوحدات الأرجنتينية ، وملاحقة القطع البحرية الأرجنتينية ، والاستطلاع الجوي باستخدام كاميرات عالية التمييز عن المواقع المحتملة لنزول القوات البريطانية (بما في ذلك المواقع الفعلية لسان كارلوس) ، تؤخذ بواسطة هذا القمر ، وتعطى نتائجها مباشرة إلى البريطانيين ، حيث كانت العمليات ترسل في الوقت الحقيقي إلى قوة الواجب البريطانية عن طريق نهايات استقبال المعلومات من الأقمار الصناعية « سكاوت ، وسكاي نيت » الموجودة على سفن قوة الواجب البريطانية .

ووضع الأمريكيون قمراً صناعياً للاستطلاع والتجسس الإليكتروني (ELINT) من طراز « روليت » (RYOLITE) في مدار ثابت على ارتفاع حوالي ٣٦٠٠٠ كم مباشرة فوق منطقة اختبار الصواريخ السوفييتية ، التي تمتد من مركز الإطلاق في « تيوراتام » إلى منطقة الإسقاط في شبه جزيرة « كامشاتكا » (انظر الشكل) ، حيث تقوم كواشف الأشعة تحت الحمراء لهذا القمر بالتنبيه عن كل عملية إطلاق ، وذلك عن طريق استقبال الحرارة المشعة من الصاروخ .

كما قام الأمريكيون بتشغيل محطات التصنت الأرضية ، التي تم تركيبها بموافقة جمهورية الصين الشعبية في « كورلا وكيتاي » في منطقة جبال « كسين كيانغ » الواقعة شمال غرب الصين ، بالإضافة إلى محطاتهم الموجودة في « شيسميا وآداك » في جزر « الاليوتان » كانت كل هذه المحطات تهدف إلى جمع المعطيات التليمترية (إشارات التحكم) لاختبارات الصواريخ السوفييتية وتجاربها ، حيث إن مثل هذه الإشارات تحوي المعطيات والمعلومات عن مواصفات الصواريخ ، وبيان ما إذا كان الصاروخ المطلق ذا رأس قتالي واحد أو متعدد الرؤوس القتالية ، وكذلك بيان الخطأ الدائري المحتمل (C E P) ، أي دقة هذا الصاروخ .

وتملك الولايات المتحدة الأمريكية صنفاً آخر من الأقمار الصناعية للإنذار المبكر ، مهمتها الأساسية منع احتمال حدوث هجوم مفاجىء ، وجهزت هذه الأقمار أيضاً بجميع أنواع الكواشف والمستشعرات الحساسة القادرة على كشف التفجيرات النووية في أي جزء من أنحاء العالم . وكذلك عمليات إطلاق الصواريخ الباليستية عابرة القارات (I.C.BM)

باستخدام البحث السلبي بالأشعة تحت الحمراء لأي مصدر كان لهذه الطاقة، بما في ذلك التفجيرات والنيران. وكل ما هو جديد، وأحياناً المعامل الصناعية الهامة المخفية، وإجراءات البحث في المحيطات. إن هذه الفعالية تتطلب الملاحقة المستمرة حتى في أوقات السلم، لرصد وكشف تحركات وأعمال السفن والغواصات في جميع أنحاء العالم. وتستخدم الأقمار الصناعية المخصصة للبحث في المحيطات كواشف الأشعة تحت الحمراء، وأنواعاً أخرى من المستشعرات والكواشف.



الشكل ١١٣ : الموقف الإليكتروني في شمال شرق آسيا يلاحظ من شكل مسارات تجارب الصواريخ السوفييتية من تيوراتام إلى منطقة شبه جزيرة مشاتكا، كما يلاحظ تواجد مراكز التصنت الأمريكية التي تقوم باستقبال الإشعاعات الحاوية على المعطيات التلمترية في هذا الوسط الكثيف، حيث ضلت طائرة الخطوط الجوية الكورية بوينغ ـ ٧٤٧، ثم أسقطت بعد ذلك من قبل السوفييت في عام ١٩٨٣.

كان الاتحاد السوفييتي أيضاً ينفذ المهام نفسها التي ينفذها الأمريكيون في الفضاء. وكانت أقمارهم الصناعية تنفذ النشاطات نفسها التي يقوم بها الأمريكيون.

كانت معظم المهام الفعلية للأقمار الصناعية الروسية المسماة «كوزموس» مخصصة لصالح الاستخدامات العسكرية.

وقد أطلق السوفييت أكثر من ١٠٠٠ قمر صناعي من عائلة كوزموس، وهي ذات أحجام مختلفة وتغطي مجالاً واسعاً من المهام والأعمال المختلفة. واستخدم بعضها للأبحاث العلمية مثل استكشاف طبقات الجو العليا، والفضاء الخارجي، وقياس شدة الحقل المغناطيسي للأرض، وإشعاعات الشمس، ولكن معظم أقمار كوزموس كانت مخصصة للأغراض العسكرية البحتة.

تطلق الأقمار الصناعية الروسية المخصصة للاستطلاع في مداراتها من حقول الإطلاق في «تيوراتام» و «كابيوستين يار» و «بيل سيتيسك»، وهي تحمل عادة كبسولات صغيرة يتم قذفها بعد عدة أيام. وقد جهز بعض هذه الأقمار بمحركات إضافية خاصة تمكنها من المناورة فوق الأهداف التي يطلب تدقيق كشفها، والتحرك من وإلى الهدف عند الضرورة.

إن الروس والأمريكيين يعلمون تماماً أنهم مهما أحاطوا هذه المواضيع بالسرية، فلا بد من تسرب بعض المعلومات الهامة المتعلقة بالأقمار الصناعية. فمثلاً يمكن التعرف والدلالة على منطقة الهدف عن طريق استطلاع ودراسة الانحناء المداري للقمر المطلق (أي الزاوية بين المستوى الذي يدور عليه القمر ومستوى خط الاستواء)، كما أنه يمكن أيضاً من التحليل الإحصائي لعدد الأقمار المطلقة ومواعيد إطلاقها والملامح الأخرى التي لا يمكن إبقائها سراً، التنبؤ بالمهام الحقيقية لهذه الأقمار، وبالتالي معرفة مدى علاقتها بالوضع السياسي والعسكري.

إن جميع الأقمار الصناعية التي يطلقها السوفييت تقريباً تمر فوق الولايات المتحدة الأمريكية، ولذلك فإن هذه الأقمار تكون مجهزة بأجهزة الاستقبال الخاصة (بالإضافة إلى معدات التصوير) التي تستطيع التقاط جميع الإشارات الكهرطيسية الهامة.

في أثناء الحرب الهندية الباكستانية في عام ١٩٧١ أطلق السوفييت قمري استطلاع

من طراز كوزموس لمتابعة سير العمليات العسكرية ومراقبتها في ذلك الجزء من آسيا، كما أطلقوا أيضاً خلال حرب تشرين عام ١٩٧٣ قمرين من طراز كوزموس لإجراء التصوير والاستطلاع الإليكتروني، وأطلقوا بعد ذلك خمسة أقمار أخرى لمراقبة التقيد بوقف إطلاق النار وانسحاب القوات الإسرائيلية.

لقد أطلق الاتحاد السوفييتي ما لا يقل عن مئة قمر صناعي من عائلة كوزموس لأغراض الاستطلاع الإليكتروني بشكل عام، ولجمع المعلومات الإليكترونية عن رادارات حلف الناتو بشكل خاص. ويقوم الروس مثل الأمريكيين باستخدام أقمار كوزموس لمراقبة الأساطيل الأمريكية بصورة مستمرة (الأسطول السابع في المحيط الهادي، والأسطول السادس في المتوسط، والأسطول الثاني في الأطلسي..... الخ)، حيث تقوم هذه الأقمار بمراقبة تحركات هذه الأساطيل وتحليل مواقعها، لتكون قادرة على توجيه أسلحتها التدميرية ضد هذه الأساطيل في حال نشوب حرب مفاجئة.

وتحوي هذه الأقمار عادة رادارات بالطاقة النووية، حيث ثبت ذلك عند سقوط حطام القمر كوزموس ٩٥٤ فوق كندا مسبباً ذعراً كبيراً من احتمال حدوث التلوث النووي.

لقد أطلق الاتحاد السوفييتي في أثناء عملية أفغانستان وبعدها وكذلك في أثناء الغارة الأمريكية على إيران لتحرير الرهائن، العديد من الأقمار الصناعية للاستطلاع والمراقبة، وكان آخرها القمران كوزموس ١١٧٩، و ١١٨٠، اللذين أطلقا في مداريهما في أيار عام ١٩٨٠. لقد كان القمر كوزموس ١١٨٠ مختلفاً عن الأقمار السابقة التي أطلق للاستطلاع فوق منطقة الشرق الأوسط، وأثار هذا القمر التساؤلات الكثيرة لدى الأمريكيين من حيث مواصفاته، ودرجة ميلان مداره التي كانت تختلف عما أطلقه السوفييت في هذا المجال من قبل.

لقد كانت نشاطات السوفييت في هذا المجال واسعة وتتضمن مهام مختلفة وهامة في مواضيع التجسس والاستطلاع الإليكتروني، فمثلاً كان هناك قمر صناعي من فئة كوزموس يعمل منذ عدة سنوات فوق إيران قبل الثورة الإسلامية، وكان يستقبل المعلومات (عن طريق العملاء السريين في إيران) عن تحركات الوحدات العسكرية، وعن المنشآت الدفاعية التي

تقام على طول الحدود مع روسيا، واستمرت هذه المعلومات إلى أن ألقت المخابرات الإيرانية (مكافحة التجسس) القبض على أحد العملاء بالجرم المشهود، وذلك في أثناء قيامه بإرسال مثل هذه المعلومات باللاسلكي مباشرة إلى القمر الروسي.

واستناداً إلى المصادر الأمريكية فقد كانت هناك حالة مماثلة في سان فرانسيسكو وكاليفورنيا في المنطقة الصناعية التي تنتج معدات الحرب الإليكترونية، حيث تقدم الشركات العاملة في هذا المجال المعلومات عن الجديد من المعدات المتطورة. وقرر الروس إرسال قمر كوزموس في مدار فوق كاليفورنيا للحصول على المعلومات المتعلقة بمثل هذه التطورات التقنية مباشرة من مصدرها، كان هذا الشكل الجديد من التجسس الإليكتروني الصناعي ينفذ بطريقة لا تثير الشكوك. فقد ركب السوفييت على سطح بناء قنصليتهم في سان فرانسيسكو معدات اليكترونية متطورة وقادرة على التقاط أضعف الإشارات اللاسلكية. وفي الجزء الجنوبي من المدينة وعلى بعد عدة أميال من مبنى القنصلية الروسية كان يوجد برج خاص يسمى «البرج المكروي» مركب عليه روابط لاسلكية تستخدم من قبل عدة مراكز اليكترونية محلية لتبادل المعلومات المتعلقة بالأبحاث والتطوير والإنتاج، ونتائج اختبارات العناصر الإليكترونية المكروية الجديدة مثل: أنصاف النواقص، وصمامات الموجة الراحلة، والتي تعتبر من أحدث التطورات التقنية في العالم في هذا الحقل. كانت الاتصالات التي تحوي المعلومات الثمينة عن تكوين معدات الحرب الإليكترونية تسجل بشكل كامل من قبل الفنيين السوفييت الموجودين في القنصلية الروسية، وكانت المعطيات المسجلة تحضر وترمز وترسل إلى عميل خاص كان بدوره يرسلها إلى القمر الصناعي مباشرة باستخدام مرسل خاص محمول، من مواقع مختلفة بعيدة عن سان فرانسيسكو، وفقاً لمواعيد محددة مسبقاً.

اكتشفت الشركات الإليكترونية أخيراً هذه الثغرة، وقامت بتطبيق سلسلة من أعمال المعاكسة الإليكترونية لمنع السوفييت من استقبال المزيد من هذه المعلومات.

لقد حصلت عدة عمليات مشابهة في مجال التجسس الصناعي حيث تجري نشاطات مشتركة حول تبادل المعلومات يعود الفضل فيها إلى الأقمار الصناعية ومعداتها الخاصة بالحرب الإليكترونية.

وهنا نورد مثالاً آخر وهو يتعلق بالحاسب الإليكتروني الحربي، الذي يعتبر سرياً، ويعرف الناس القليل عنه. ويعتبر هذا الحاسب ذا حصانة عالية ضد أعمال التجسس والمعاكسة الإليكترونية. هناك مراكز أبحاث عديدة تابعة لشركات الصناعات الإليكترونية تستخدم مراكز الحواسب الإليكترونية لحل مشالكل التصميم، وتستخدم الأقمار الصناعية عادة كروابط اتصال بين الشركات (مراكز البحوث) ومراكز الحواسب الإليكترونية البعيدة، والتي تكون دولية في بعض الأحيان. وعن طريق استقبال هذه الاتصالات المرمزة بشكل عادي ومتكرر فإنه من الممكن النجاح في التوصل إلى الحصول على كمية كبيرة من المعلومات الخاصة بهذه الشركات ومراكز البحوث والمصانع (والمفروض أن تكون سرية)، والمتعلقة بتطوير الأنظمة الدفاعية للدول المختلفة.

وكما هو معروف فإن لكل قمر صناعي أمريكي قمر صناعي روسي بالمقابل، بالإضافة إلى عدد كبير من الأقمار الصناعية الروسية التي لا تعرف مهامها الحقيقية بالرغم من وضعها تحت المراقبة المستمرة من قبل الأمريكيين. وقد أعلن الأمريكيون مرات عديدة أنهم متفوقون على الروس في هذا المجال، وأن التفوق يعطيهم تقدماً نوعياً في المجال الاستراتيجي في حال نشوب حرب مقبلة. ولذلك قرر القادة العسكريون السوفييت التغلب على عقبة تفوق الأقمار الصناعية الأمريكية، وذلك بالمباشرة بوضع برنامج مكثف لتطوير أسلحة مضادة للأقمار الصناعية، وقام السوفييت بتصميم وتطوير طراز جديد من الأقمار الصناعية الخاصة القادرة على مهاجمة وتدمير أي مركبة فضائية معادية يحتمل أن تقوم بأعمال عدائية في الفضاء.

ووضعت تقنيات خاصة تمكن من ملاقاة وإبطال وتدمير الأقمار الصناعية العسكرية المعادية، وخاصة أقمار الإنذار المبكر الأمريكية التي ستكون مهمتها الكشف المبكر لإطلاق الصواريخ العابرة للقارات.

وجرت أول تجربة سوفييتية في هذا المجال عام ١٩٦٨ في العاشر من تشرين الأول، حيث أطلق القمر الصناعي كوزموس ٢٤٨ في مداره، ثم أطلق القمر كوزموس ٢٤٩ بعد عشرة أيام، وذلك من قاعدة إطلاق الصواريخ في تيوراتام، وتم إطلاق القمر الثاني تحت قيادة وتحكم أرضية كاملة. لقد أطلق القمر كوزموس ٢٤٩ في مداره للقيام بملاقاة القمر الصناعي

كوزموس ٢٤٨ ، ثم المناورة للاقتراب من الهدف وتفجيره ، وتم تدمير كوزموس ٢٤٨ بشكل مريع ، وبذلك تمت ولادة أول قمر صناعي سمي «قاتـل الأقمـار الصناعيـة» (SATELLITE-KILLER) ، أو أول قمـر صناعـي مضاد للأقمـار الصناعيـة (ANTI-SATELLITE SATELLIT) وتابع السوفييت تجاربهم في هذا المجال ، ونفذت حوالي ١٥ تجربة ملاقاة في الفضاء ، وكانت جميع هذه التجارب تراقب عن كثب من قبل مراكز القيادة والسيطرة الفضائية الأمريكية .

وحالما تأكد الأمريكيون من أن الروس قد نجحوا في تصميم وتطوير نظام (قاتل الأقمار) ، القادر على إنهاء أقمارهم الصناعية الخاصة بالاستطلاع والاتصالات الذي يؤدي إلى وضع حد للردع النووي الأمريكي ، هرعوا إلى معالجة هذا الوضع بدون إبطاء ، حيث قاموا ببناء أقمار خاصة مجهزة بتسليح دفاعي خاص تحمي نفسها من الشظايا الناتجة عن تفجير الأقمار الصناعية السوفييتية القاتلة . كما قاموا بإرسال أقمار صناعية في مدارات مرتفعة جداً لا تستطيع الأقمار السوفييتية القاتلة الوصول إليها .

لم يقم السوفييت بإجراء مزيد من التجارب على عمليات الملاقاة للأقمار لعدة سنوات ، حيث كانوا يقومون بدراسة وتقييم نتائج الاختبارات التي نفذوها ، ولكنهم عندما بدؤوا ثانية بمتابعة برامج الاختبار هذه ، استخدموا في ذلك تقنيات جديدة .

كان القمر المعترض يقوم بعد إطلاقه بعدة دورات على مداره ، ثم يقوم بالاقتراب من القمر (الهدف) الذي سيهاجمه ، آخذاً سرعته نفسها ولكن على مدار أخفض قليلاً من مدار القمر الهدف ، ويبقى القمر الهدف (الضحية) تحت المراقبة لفترة طويلة من الزمن لدراسة وإرسال المعلومات إلى الأرض عن عمله وأهم ميزاته ، بعد ذلك تتم قيادة القمر المعترض نحو الطبقات الجوية الدنيا القريبة من الأرض حيث يتم تحطيمه وتحويله إلى أشلاء .

لقد اعتمد الروس هذه الطريقة في عام ١٩٧٦ التي لم تكن تهدف إلى تدمير القمر الهدف ، ولكن دراسة وتجريب إمكانية القمر المعترض ، وكانت جميع هذه التجارب مرتبطة بتجارب على أسلحة الليزر الحديثة .

وفي بداية التجارب كان القمر السوفييتي القاتل يقوم باعتراض أقمار سوفييتية أخرى ،

كما حصل للقمر الصناعي كوزموس ٨٠٣ الذي تم اعتراضه من قبل القمر كوزموس ٨٠٤ في ١٦ شباط عام ١٩٧٦، وكذلك القمر كوزموس ٨١٤ في ١٣ نيسان من العام نفسه، وقد أطلق السوفييت قمراً صناعياً قاتلاً آخر كوزموس ٨٤٣ في مداره عام ١٩٧٦ للقيام بملاقاة هدفه المحدد واعتراضه: وهو كوزموس ٨٣٩، ولكن عملية الملاقاة قد فشلت.

وفي ٢٧ كانون الأول عام ١٩٧٦ تمت مراقبة عملية اعتراض كوزموس ٨٨٦ لهدفه كوزموس ٨٨٠، واستطاع القمر القاتل الوصول إلى مسافة تقل عن ٢ كم من هدفه.

وفي العام التالي تزايد القلق في الولايات المتحدة الأمريكية عندما تبين لهم أن كواشف الأشعة تحت الحمراء (المركبة على قمرين تابعين للقوات الجوية الأمريكية والمستخدمة لإعادة إرسال المعلومات اللازمة للعمليات الحربية لقيادة القاذفات الاستراتيجية) كانت تصاب بالإعماء الكامل المؤقت عند مرورها فوق أجواء الاتحاد السوفييتي.

وقد حدثت هذه الحالة للقمرين المذكورين في ١٨ تشرين الأول وفي ١٧ تشرين الثاني عام ١٩٧٧، كما تكررت هذه الحادثة لأقمار الإنذار المبكر الأمريكية التي أخرجت عن عملها لمدة تزيد عن ٤ ساعات.

وشك خبراء وكالة المخابرات المركزية الأمريكية (CIA) في أن هذا الإعماء والإبطال كانا ناتجين عن التشويش المركز من قبل السوفييت باستخدام الليزر من القواعد الأرضية أو من الأقمار الصناعية القاتلة التي كانوا يقومون باختبارها.

وتابع السوفييت اختباراتهم للأنظمة المضادة للأقمار الصناعية خلال عام ١٩٧٧، مستخدمين تقنيات متطورة ومعقدة. وتم اعتراض القمر (الهدف) كوزموس ٩٠٩ (الموضوع في مدار ارتفاعه حوالي ٢٠٠٠ كم) أول مرة من قبل القمر القاتل كوزموس ٩١٠ بتاريخ ٢٣ أيار، ثم من قبل كوزموس ٩١٨ بتاريخ ١٧ حزيران (وكان الأخير قد أطلق بتاريخ ١٧ حزيران من قاعدة تيوراتام حيث وضع أولاً في مدار منخفض جداً، ثم ناور بالتدريج نحو مدار أكثر ارتفاعاً لاعتراض القمر كوزموس ٩٠٩) على ارتفاع مشابه للارتفاعات التي يحلق عليها العديد من أقمار الاستطلاع والملاحة الأمريكية. وبعد نجاح عملية الاعتراض قام كلا

القمرين السوفييتين (المعترض والهدف) بالاقتراب من بعضهما لفترة قصيرة، ثم اتجها إلى الأسفل ليتم تدميرهما في الطبقات الجوية الكثيفة.

وفي عام ١٩٧٧ أطلق السوفييت أيضاً ١٦ قمراً صناعياً من عائلة كوزموس، كجزء من برنامج الفضاء (كما صرح رسمياً) الهادف إلى قياس أبعاد الكرة الأرضية بدقة، ولإجراء دراسة دقيقة عن حركة أقطاب الكرة الأرضية (مايسمى بظاهرة الانزياح القاري) (CONTINENTAL DRIFT PHENOMENON)، ولكنه وطبقاً لتصريحات خبراء الفضاء الأمريكيين الذين راقبوا مدارات هذه الأقمار بدقة، بأن المهمة الحقيقية لهذه الأقمار غير ذلك، وأن الهدف الحقيقي من إطلاق هذه الأقمار هو الحصول على المعطيات الدقيقة المتعلقة بالأهداف الهامة في الولايات المتحدة الأمريكة وأوربة، وذلك لدراسة إمكانية استخدام أقمار كوزموس مماثلة لتوجيه الصواريخ الباليستية عابرة القارات السوفييتية (I C B M) إلى أهدافها في حال نشوب حرب.

كانت المهام الأخرى تنفذ لتجربة تقنيات جديدة من أجل الاعتراض، والتقرب، وتدمير القمر المعادي، ثم التجارب على إعادة القمر (العودة RE-ENTRY) إلى جو الأرض، وقد استبعد السوفييت تقنيات تفجير القمر القاتل نفسه لتدمير القمر الصناعي المعادي. وكان السبب أنه يجب على القمر القاتل المعترض والمناور أن يتقرب إلى مسافات قصيرة جداً من القمر الضحية (الهدف) لينفجر ويدمر الهدف. واستطاع السوفييت في بعض التجارب الوصول إلى مسافة كيلومتر واحد من الهدف، وبما أن شروط الفضاء الخارجي تختلف عن شروط الجو حول الأرض، فإن الانفجار في الفضاء الخارجي سوف لا يكون له التأثير المشابه في الطبقات الجوية حول الأرض، ولا يسبب موجة الصدمة التي تتشكل من الانفجارات العادية، ولذلك فقد استبعد السوفييت طريقة التفجير هذه وغيروا اتجاه أبحاثهم نحو استخدام طريقة «القتل الناعم» (SOFT-KILL) للأقمار الصناعية، أي استخدام المعاكسة الإليكترونية (E S M) من أجل تحييد وإبطال عمل هذه الأقمار. وأجريت عدة تجارب على استخدام المعاكسة الإليكترونية في الفضاء ضد الأقمار الصناعية. وتم ذلك أولاً ضد المحطات الأرضية التي تقود الأقمار الصناعية وتتحكم بها، وذلك لخداعها وجعلها تعطي

أوامر مغلوطة للأقمار الصناعية سواء لإبقائها على المدارات، أو خداعها لجعلها تعطي أوامر بنزول هذه الأقمار إلى الطبقات المنخفضة حول الأرض، حيث تتفجر وتحترق.

ومع ذلك فقد تخلى السوفييت عن هذه الطريقة أيضاً لأن الأمريكيين قاموا بتجهيز أقمارهم بوسائط «معاكسة المعاكسة الإليكترونية» (E C C M)، كما قاموا بتجهيز أقمارهم أيضاً بوسائط التشفير الإليكتروني المعقد، من أجل تشفير الأوامر وتصعيب كشفها، بالإضافة إلى تركيب وسائط اليكترونية في الأقمار مضادة للتشويش والخداع.

وبما أن عملية التحييد وإبطال القمر الصناعي هي مشابهة من حيث النتيجة العملية للتدمير، فقد طور السوفييت طرقاً جديدة لاستخدامها في تحييد الأقمار، حيث تستخدم هذه الطرق في المرحلة الأخيرة من المدار الذي لا يمكن مراقبته من المحطات الأرضية، وذلك بعد اقتراب القمر القاتل من القمر الهدف. وتتضمن إحدى هذه الطرق استخدام مركبة فضائية مأهولة، حيث يقوم طاقمها بالركوب على القمر المعادي بعد تركهم مركبتهم الفضائية لفترة محدودة، ثم القيام بفك بعض الأجزاء الهامة والحيوية من القمر الهدف المراد تعطيله، إما مباشرة أو بطريقة القيادة عن بعد، وذلك باستخدام أنواع مختلفة من الإشعاعات، أو بعض المركبات الكيميائية المخربة أو في بعض الحالات فك بعض الأجزاء من القمر، التي بدونها يبطل عمل القمر نهائياً أو ينخفض مردوده إلى حد كبير جداً. وأخيراً يمكن استعمال صواريخ صغيرة تثبت على القمر الهدف وتشغل عن بعد، إما لزيادة سرعته وإرساله إلى مدار أبعد من مداره الحقيقي، أو لتقليل سرعته بشكل كبير، حيث تستطيع الجاذبية الأرضية من سحبه باتجاه الطبقات الجوية الدنيا، حيث يحترق في هذه الطبقات.

ولم يقتصر استعمال المعاكسة الإليكترونية في الفضاء على العمليات المضادة للأقمار الصناعية، ولكن هذه الدراسة قد طورت لتستخدم ضد الصواريخ الباليستية عابرة القارات.

وجربت معظم أعمال الحرب الإليكترونية المنفذة على الأرض ضد الرادارات وأنظمة التوجيه العاملة بالأشعة تحت الحمراء في الفضاء ضد مستشعرات الصواريخ الباليستية العابرة للقارات، وخاصة ضد الرؤوس النووية التي تنفصل عن الصاورخ الحامل في المراحل الأخيرة من مساره.

وأصبحت عملية الخداع عاملاً هاماً ازدادت أهميته في تكتيك الصواريخ الباليستية العابرة للقارات، سواءً في الأعمال الهجومية أو الدفاعية. وأجريت تجارب عديدة على استخدام الصواريخ الموجهة بالأشعة تحت الحمراء ضد الصواريخ العابرة للقارات في المرحلة التي لا يزال بها الصاروخ العابر للقارات يعمل بتأثير الدفع الصاروخي، حيث يقوم الصاروخ المضاد بالتبييت على الحرارة الصادرة عن احتراق صواريخ الدفع للصاروخ العابر للقارات، مسبباً انفجار الصاروخ العابر اللقارات قبل وصوله إلى هدفه في طبقات الجو العليا.

وقد نفذت الولايات المتحدة مثل هذه التجارب في طبقات الجو العليا. وأثبتت التجارب أن المقذوفات الخداعية للأشعة تحت الحمراء هي فعالة، وخاصة للحماية ضد الصواريخ الباليستية العابرة للقارات. وذلك بإيجاد طاقة قوية للأشعة تحت الحمراء، تعمل على طول الموجة نفسها التي تعمل عليها مستشعرات الصواريخ أو رؤوسها النووية، حيث أصبحت قادرة على إبعاد هذا السلاح الفتاك عن هدفه الحقيقي. ومع ذلك فقد تابع الأمريكيون اعتمادهم بشكل أساسي على أقمارهم الخاصة بالاستطلاع والإنذار المبكر، التي تقوم بإنذارهم فوراً وفي الوقت الحقيقي عن إطلاق أي صاروخ سوفييتي عابر للقارات باتجاه الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك لإعطائهم الوقت الكافي لتجنب أي هجوم مفاجىء من هذا النوع. وقد قام الأمريكيون بحماية هذه الأقمار، حيث قاموابتركيب مستقبلات إنذار رادارية، ومستقبلات إنذار تعمل بالأشعة تحت الحمراء على هذه الأقمار، لتتمكن من إنذارهم عن اقتراب الأقمار الصناعية السوفييتية من هذه الأقمار، وإعطاء الوقت الكافي للمناورة بعيداً عن القمر المعادي. وأطلق على هذا النظام اسم «النظام المضاد للقمر القاتل» (ANTI-SATELLITE-KILLER) أو «القمر الصناعي قاتل القمر القاتل» (SATELLITE-KILLER-KILLER)، حيث يمكن هذا النظام من مراقبة الهجوم المعادي وإعطاء المعلومات الكافية إلى محطات القيادة والسيطرة الأرضية في حالة إبطال أو تحييد أحد الأقمار، حيث يكون هناك قمراً احتياطي يرسل مباشرة في مداره ليحل محل القمر المبطل أو المدمر. وهناك عدد من الأقمار الاحتياطية جاهزة للإطلاق المباشر، من أجل استمرارية الخدمات الفنية الخاصة التي قد يتوقف أحدها أو عدد منها بسبب أعمال المعاكسة السوفييتية.

وعندما تأكد الأمريكيون من السبق الحقيقي الذي حققه السوفييت في مجال تطوير أنظمة معاكسة الأقمار الصناعية الأمريكية، عمدوا إلى إنتاج سلسلة من أنظمة المعاكسة الإليكترونية التي تركب على أقمارهم الخاصة، وذلك للحد من فعالية أقمار الاستطلاع الروسية، وبالتحديد تلك المستخدمة في مراقبة وملاحقة السفن الحربية والغواصات الأمريكية الحاملة للصواريخ النووية.

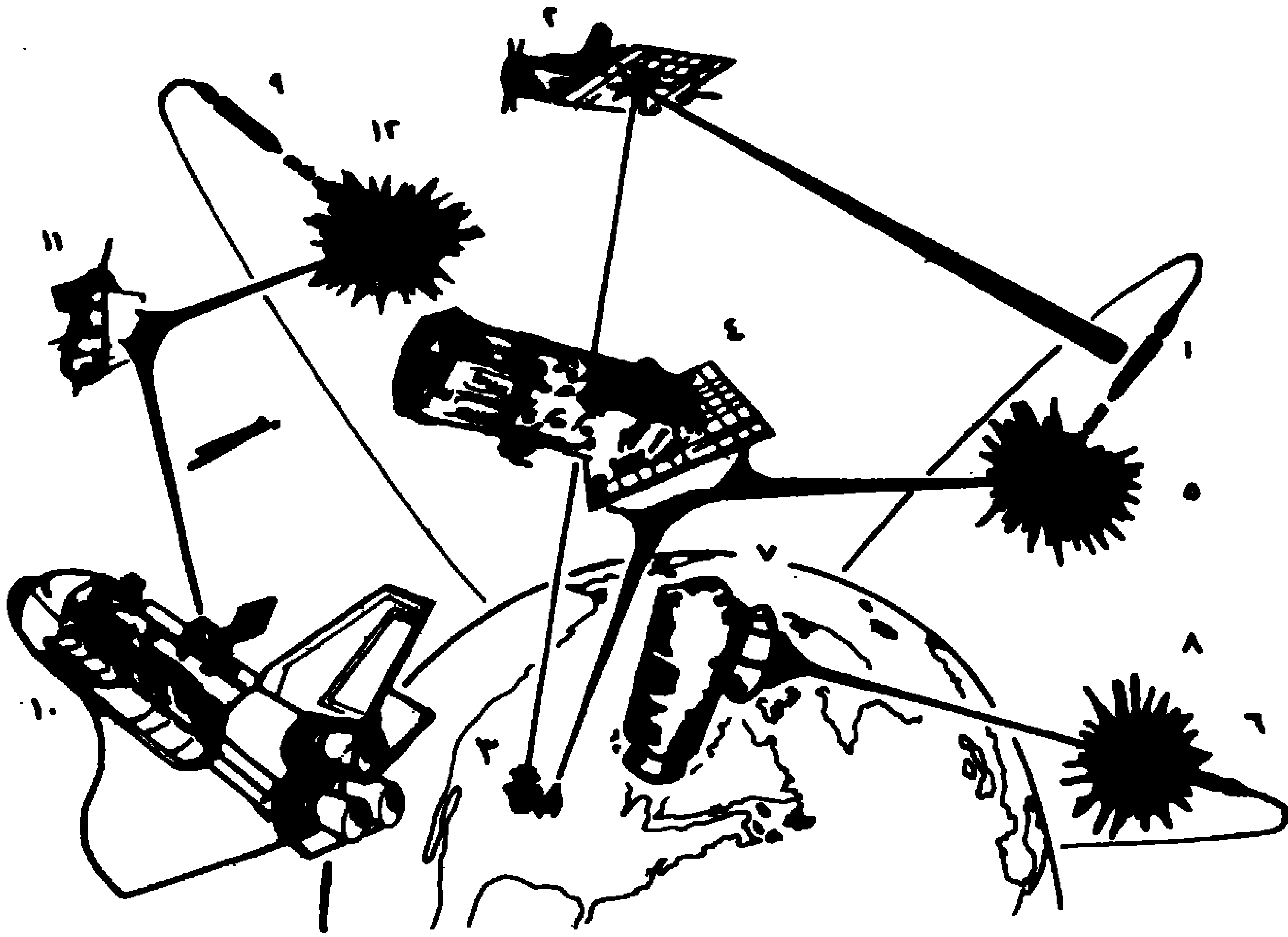
كما قام الأمريكيون بوضع برنامج خاص لإنتاج أنظمة خاصة مضادة للأقمار الصناعية، وكان أحد هذه الأنظمة هو نظام «الصاروخ المضاد للأقمار» (ASAT)، (ANTI-SATELLITE MISSILE) وهو عبارة عن صاروخ يطلق من الطائرة (اف ــ ١٥) «دوغلاس ماكدونالد» تحلق على ارتفاع عال جداً، كما قاموا بتطوير طرق جديدة لاستخدام مكوك فضائي مأهول (SPACE SHUTTLE MANED CRAFT)، ليقوم بتنفيذ العمليات المضادة للأقمار الصناعية السوفييتية.

وفي تلك الأثناء استمرت المخابرات الأمريكية بمحاولة الحصول على المعلومات عن التقدم والتطور السوفييتي في مجال حرب الفضاء، حيث اعتبرت المخابرات الأمريكية أن هذا الموضوع يهم الشعب الأمريكي والقيادة الأمريكية.

واستناداً لمعلومات مصادر وكالة المخابرات المركزية الأمريكية، فإن الروس قد قاموا بسلسلة جديدة من التجارب على استخدام «ليزر فلورايد الهيدروجين» ذي الطاقة العالية (HIGH-ENERGY HYDROGEN FLUORIDE LASER) الذي تم تطويره في مركز الأبحاث السوفييتي في «ساري شاغان» الموجود قرب الحدود الصينية، كما أنهم يقومون بنقل مولدات ليزرية جديدة ذات استطاعة عالية جداً إلى هذا المركز، وقد دلت هذه الاختبارات على أن السوفييت يدرسون ويجربون استخدام الليزر ذي الطاقة العالية ضد الأقمار الصناعية الأمريكية والصواريخ الباليستية الأمريكية في الفضاء.

ولتجنب تأثير جو الأرض على فعالية أشعة الليزر، فقد قاموا بتطوير أسلحة ليزرية خفيفة الوزن وصغيرة الحجم لتستخدم على متن مركبات الفضاء الخاصة ضد الأقمار الصناعية المعادية.

وعلى ضوء المعلومات الجديدة التي حصل عليها الأمريكيون والخاصة بتقدم السوفييت في مجال تطبيق الطاقة الفيزيائية العالية في مجال الأعمال المضادة للأقمار الصناعية، فقد استنتج الأمريكيون أسباب الإعماء المؤقت لأقمارهم الصناعية في تشرين الأول وتشرين الثاني عام ١٩٧٧ (فوق الاتحاد السوفييتي) والذي كان ناتجاً عن التجارب السوفييتية على أسلحة الليزر ذات الطاقة العالية في الفضاء، وهذا ما أكد مخاوف الأمريكيين بأن الروس قد حصلوا فعلاً على إمكانات الإبطال المؤقت للأقمار الصناعية الأمريكية التي تدورفوق الاتحاد السوفييتي.



الشكل ١١٤: الصورة تبين مخطط لمعركة فضائية مستقبلية حسبما تخيلها الفنان، بين أسلحة الليزر ذي الطاقة العالية والصواريخ عابرة القارات.

في المثال الأول: هناك صاروخ باليستي عابر للقارات معادٍ (١) تم عكسه على مرآة عاكسة ضخمة (٢) تدور في مدار في الفضاء الخارجي، تم تحديد موقعه بواسطة محطة الإنذار المبكر الأرضية (٣)، حيث تقوم محطة ليزرية أرضية ذات استطاعة عالية بإرسال شعاعها الذي سيضرب الصاروخ القادم عبر الشعاع المنعكس من المرآة (٤) التي تدور على مدار أخفض، وبذلك ستدمر الصاروخ المعادي العابر للقارات (٥).

في المثال الثاني: فهناك صاروخ معادٍ عابر للقارات (٦) تم تحديد موقعه بواسطة القمر الصناعي (٧)، الذي سيقوم بمهاجمته مباشرة (٨) ويدمره.

ومع ذلك لم تستطع الصناعات الأمريكية تطوير وسائط المعاكسة الإليكتروبصرية (ELECTRO-OPTICAL COUNTER-MEASURE) (E O C M)، القادرة على اعتراض وتحييد أو إبطال حتى الشعاع الليزري المعادي وذلك بسبب التوجيه العالي لهذا الشعاع.

وأثبتت أقمار الاستطلاع الأمريكية أن السوفييت قد قاموا باختبارات وتجارب فعلية على استخدام «ليزرفلورايد الهيدورجين المكثف» (COMPACT HYDROGEN FLUORIDE LASER) القادر على إبطال الأقمار المعادية أو تحييدها من مسافة ١ كيلومتر، حيث تمت هذه التجارب في مركز الأبحاث الضخم الموجود في «كراسنايا باكا» الذي يبعد ٥٠ كم جنوب موسكو.

كما أجريت تحضيرات لإطلاق مثل هذا السلاح الليزري من إحدى سفن الفضاء السوفييتية، واستناداً للتصريحات الأمريكية، فإن مثل هذه التجربة قد تم تنفيذها من قبل إحدى مركبات سيوز الفضائية المأهولة.

لقد شعر الأمريكيون أنهم متخلفون عن السوفييت بعشر سنوات على الأقل في حقل أنظمة الأقمار القاتلة، عندما واجهوا هذه الحالات وتأكدوا من نجاح السوفييت في هذه التجارب.

وخلص قادة البنتاغون إلى قرار بأنه لا يمكن للولايات المتحدة الأمريكية أن تسمح للسوفييت بالحصول على التفوق والسيطرة على المواقع في الفضاء، وعدم السماح باستخدام إمكانات أقمارهم الصناعية القاتلة المتفوقة خلال الأزمات الدولية، أو في حال حصول مواجهة مباشرة في منع الولايات المتحدة من استخدام ذلك العنصر الحيوي في نظامها العسكري الذي يتضمن أقمار الاستطلاع والتجسس، وأقمار الإنذار المبكر، وأقمار أنظمة الملاحة، وأقمار الاتصالات.

وفي محاولة لكسب الوقت لإتمام أبحاثهم الخاصة وتطوير برامجهم في هذا المجال، اقترح الأمريكيون إجراء مباحثات مع السوفييت لإيقاف الاختبارات الجارية على تطوير أنظمة معاكسة الأقمار الصناعية.

وجلس ممثلو الطرفين حول طاولة مستديرة في هلسنكي في الثامن من حزيران عام ١٩٧٨ لبحث مشاكل حرب الأقمار الصناعية في الفضاء.

وجاء الأمريكيون إلى طاولة المفاوضات بمجموعة كبيرة من المقترحات آملين أن يصلوا إلى اتفاق يمكنهم من كسب الوقت لاتمام تجاربهم، أما الروس من ناحية أخرى فقد حضروا وهم واثقون أن تجاربهم قد نجحت، وأنهم وصلوا إلى مرحلة متقدمة من الأبحاث (بالإضافة إلى الليزر ذي الطاقة العالية) في تطوير سلاح جديد فائق القوة أطلق عليه اسم « شعاع الجزيىء المشحون » (CHARGED PARTICLE BEAM) وسمي اختصاراً (C P B) وتحت هذه الظروف لم يصل الطرفان بالطبع إلى أي اتفاق، وأجلت المباحثات إلى أجل غير مسمى.

وتابع السوفييت تجاربهم على الأنظمة المختلفة في إبطال أو تحييد أو تدمير الأقمار الصناعية المعادية دون توقف خلال عامين ١٩٧٩ ــ ١٩٨٠، وحصلوا على نجاح كبير في هذه التجارب، ولم يعلن السوفييت رسمياً عن هذا النجاح.

واستناداً لمعلومات المخابرات المركزية الأمريكية ومصادرها فإن السوفييت أطلقوا قمراً صناعياً « قاتل الأقمار » من عائلة كوزموس وذلك في منتصف آذار عام ١٩٨١. واستطاع القمر السوفييتي إبطال وتحييد المعدات الإليكترونية ومعدات التصوير ومعدات الأشعة تحت الحمراء بشكل كامل لقمر صناعي أمريكي (هدف)، ربما بواسطة الليزر ذي الاستطاعة العالية، وبين التقرير الأمريكي أيضاً أن القمر القاتل السوفييتي كان مجهزاً بمستقبلات ومستشعرات خاصة تعمل بالأشعة تحت الحمراء للتبييت على القمر (الهدف).

لم يعلن السوفييت أي معلومات عن تجاربهم على السلاح الجديد « شعاع الجزيىء المشحون » (C P B)، ولكن أقمار الاستطلاع والتجسس الأمريكية استطاعت تسجيل بعض الحوادث المتفرقة حول التجارب السوفييتية فوق مناطق التجارب، والتي دلت على وجود مثل هذا السلاح.

وقد بدا للأمريكيين أن هذا السلاح الجديد يعتمد على مبادىء فيزيائية « الجزيىء المشحون » وهو أقوى بكثير من الليزر ذي الطاقة العالية.

إن الفرق بين الاثنين هو أن الليزر يستخدم « الفوتونات » (PHOTONS)، التي ليس لها كتلة، أما سلاح الجزيىء المشحون (C P B) فإنه يشع (يصدر) شحنات شبه ذرية ثقيلة نسبياً بشكل مستمر (تدفق) مثل الإليكترونات ذات الشحنة الكهربائية السالبة والبروتونات ذات الشحنة الكهربائية الموجبة، بسرعة تقرب من سرعة الضوء.

إن هذه المقذوفات من الطاقة لا تصهر الهدف، كما يفعل سلاح الليزر وإنما تسحقه وتحوله إلى فتات، وبعبارة أخرى فإن سلاح شعاع الجزيىء المشحون (C P B) يعمل بقوة الدفع الناتجة عن الأجزاء الذرية الأساسية المكونة للمادة (البروتونات والإليكترونات)، وبسرعة عالية جداً ضد الهدف الذي سيدمر بفعل تركيز القدرة الحركية (KINETIC ENERGY)، والتأثير الحراري الناتج عنها. إن هذا السلاح يعتبر من حيث التأثير كنوع من أنواع المدافع الإليكترونية (ELECTRONIC GUN) ذي القدرة العالية جداً التي ليس لها مثيل من حيث كمية القدرة والشكل، والذي يشع نبضات متدفقة من الطاقة تصل إلى مئات المليارات من (الإليكترون ـــ فولط)، ويتكون مولد القدرة، وحاقنات الجزئيـــات (PARTICLE INJECTORS)، ثم مكثفات كبيرة ذات سعة هائلة تستطيع تخزين مستويات عالية من الطاقة.

إن مثل هذه الآلية تكون عادة كبيرة جداً، وزائدة التعقيد، ويصل مدى هذا السلاح على الأرض إلى ما بين ٥ ـــ ١٠ كم فقط، وذلك بسبب الامتصاص الذي تشكله الطبقات الجوية حول الأرض، أما إذا ركب على قمر صناعي وعمل في الفضاء فإن مداه سيزداد ويصل إلى مئات الكيلومترات.

ويعتقد أن الروس قد جربوا وسائل بث الإشعاع الإليكتروني في الفضاء أولاً في أثناء إطلاق الأقمار الصناعية: (كوزموس ٧٢٨) الذي أطلق في نيسان عام ١٩٧٥ و (كوزموس ٧٨٠) الذي أطلق في تشرين الثاني عام ١٩٧٥.

لقد وصلت أنباء تطوير السوفييت لمثل هذا السلاح إلى بقية دول العالم عام ١٩٧٥ عندما اكتشف قمر الاستطلاع الأمريكي وجود كميات ضخمة من غاز الهيدورجين الذي يحوي على آثار التريتيوم في طبقات الجو العليا فوق منطقة « سيميبا لاتنسك » في آسيا الوسطى. ويعتبر هذا العنصر أحد المكونات الضرورية لتوليد إشعاعات الجزيىء المشحون.

كما كشفت أقمار الاستطلاع الأمريكية أن الروس قد قاموا بنقل مولد عال القدرة (مولد مغناطيسي هدروديناميكي) إلى مركز أبحاثهم في «ازغير» في جمهورية كازاخستان الواقعة قرب بحر قزوين لإجراء بعض التجارب الخاصة.

إن هذا المولد النبضي (PULSE-FUNCTION GENERATOR) سيمكن من إعطاء القدرة اللازمة لتشغيل سلاح الجزيىء المشحون عند إجراء التجارب، كما اكتشف أحد الأقمار الأمريكية المخصصة للاستطلاع الإليكتروني والذي يدور في مداره فوق المحيط الهندي، أن السوفييت يقومون بتجربة النموذج الأول لهذا السلاح في الصحراء في منطقة ازغير.

لقد اكتشف الأمريكيون ثماني تجارب على الأقل على انتشار إشعاعات الجزيىء في الطبقات المتأينة حول الأرض في الفضاء الخارجي، صادرة عن مركبات فضائية مأهولة مثل سيوز وأقمار كوزموس غير المأهولة. كما تمت مراقبة سلسلة من التجارب المتعلقة بانتشار شعاع الجزيىء المشحون ضد أهداف معينة في حقل تجارب الصواريخ «ساروفا» قرب «غوركي»، وذلك لتحديد فعالية مثل هذا الانتشار. واعتبر الخبراء الأمريكيون أن مثل هذه التجارب هي مقدمة لتطوير سلاح (شعاع الجزيىء المشحون) الذي سيستخدم ضد الصواريخ الباليستية عابرة القارات.

وقد جهز مركز التجارب في ساروفا بأحدث المعدات المتطورة وخاصة في ما يتعلق بتسريع الإليكترونات ليكون مركز قيادة الأبحاث والبرامج الخاصة بتطوير هذا السلاح الجديد، والذي يشرف عليها البروفسور «م. س رابو نوفيتش»، من معهد ليبيديف في موسكو. وقد ركب السوفييت مؤخراً (مسارعاً جديداً) في ساروفا ذا قدرة عالية جداً. وقد يستخدمه السوفييت في تطوير سلاح جديد يعمل على شعاع البروتون، وقد تمت عملية بناء هذا المسرع وتجاربه تحت إشراف العالم الفيزيائي «أ. ج بابوفسكي». وقد تبع هذا التطوير اكتشافات جديدة أخرى من قبل السوفييت في مجال (الأشعة المشعة)، ولوحظ في أوائل عام ١٩٧٨ وجود مستويات عالية من الإشعاعات الحرارية وبقايا ذرية غير مشحونة صادرة عن مصانع التجارب في «سيميبا لاتينسك». وقد دلت هذه العوامل (المعطيات) على أن هذه التجارب كانت تنفذ لتجربة مصادر الطاقة لأسلحة الجزيىء المشحون، كما تم التأكد من بناء مولد

قدرة نبضي ذي طاقة هائلة في منطقة سرية قرب « ساري شاغان » لاستخدامه كمصدر للطاقة لتغذية مثل هذه الأسلحة.

إن الصعوبات التقنية الخاصة بتطوير أسلحة من هذا النوع في سفن الفضاء هي كبيرة جداً، وإن العملية ذاتها تكاد تكون مستحيلة. وعبر المسؤولون الأمريكيون عن رأيهم بعدم جدوى إنفاق مثل هذه الأموال الطائلة على سلاح يبدو تطويره صعباً جداً إن لم يكن مستحيلاً، ورغم ذلك فقد أشارت تقارير السلطات الصينية في وقت سابق، إلى أن السوفييت قد وصلوا إلى مرحلة متقدمة في تطوير الأسلحة المشعة وتصنيعها، وربما جربوها واستخدموها عملياً في بعض النزاعات.

وبعد حصول أمريكا على هذه المعلومات المتعلقة بتقدم الروس في هذا المجال من الأسلحة التي تعتمد على التكنولوجيا غير العادية التقليدية، فقد بدأت أمريكا بالإسراع بتنفيذ البرامج والأبحاث الخاصة بهذه الأسلحة، سواء باستخدام فيزياء القدرة العالية أو في مجال سلاح الجزيىء المشحون، وذلك حتى لا تخسر هذا السباق المتعلق بالصراع بين الأقمار الصناعية، والذي يشكل عاملاً أساسياً في عملية السيطرة على العالم.

ونظرياً يمكن استخدام كل من سلاح شعاع الجزيىء المشحون والليزر ذي الطاقة العالية من أجل اعتراض الصواريخ الباليستية عابرة القارات المنطلقة من الأرض (I C B M) وملاقاتها، وكذلك الصواريخ الباليستية عابرة القارات المنطلقة من الغواصات (S L B M) التي تحمل الرؤوس النووية، وتدميرها في الفضاء.

هناك تطوير آخر في تكنولوجيا فيزياء الجزيئات، وهو استخدام معدات ذات طاقة عالية جداً تستخدم لتوليد أشعة الجزيئات، التي تنطلق من مركبات الفضاء، والتي تقوم بإرسال إشعاعات ذات مستوى عال جداً باتجاه الأرض، والتي يكون تأثيرها مشابهاً للتأثير الذي تولده (القنابل النترونية).

وبمعنى آخر فإنه بواسطة مستوى مناسب من القدرة فإنه يمكن إرسال أشعة الجزيىء المشحون خلال الطبقات الجوية ونشرها، مولدة مخروطاً من الإشعاع الذي سيكون له تأثير مميت على المناطق المأهولة بالسكان.

واستناداً إلى الخبرات التي تم الحصول عليها فقد قرر الأمريكيون تنفيذ برنامج مكثف في محاولة لكسب الوقت وتعويض الزمن الضائع، ووضع الخطط المختلفة من قبل صنوف القوات المسلحة في أمريكا. وتمت دراستها ووضعت خطة موحدة، كانت تهدف إلى العمل باتجاهين:

الاتجاه الأول: تطوير الأسلحة التقليدية.

الاتجاه الثاني: تطوير الأنظمة الجديدة التي وضع لها تصور ودراسة جديدة.

واستناداً إلى الخبرات التي حصل عليها الأمريكيون آخذين بعين الاعتبار التطوير الذي حققه السوفييت في أنظمة الأقمار القاتلة فقد قام الأمريكيون بتطوير عدد من الأنظمة الجديدة. وكان أحد هذه الأنظمة يتضمن استخدام سلسلة من الأقمار الصناعية المصغرة ذات الدفع الذاتي، والتي تقذف من مركبة فضائية أخرى، ثم توجه إلى أهدافها بواسطة باحث للأشعة تحت الحمراء مركب في هذا الصاروخ، والذي سيستخدم الفرق في الحرارة الناتجة عن معادن القمر الصناعي والفضاء المحيط.

كما تم تطوير نظام آخر (للدفاع الذاتي) ضد الهجوم الفضائي، والذي يتضمن زيادة إمكانية مناورة الصاروخ عابر القارات أو القمر الصناعي لتحاشي اعتراضه من قبل الأقمار المعادية. وأطلق على النظام اسم «مركبات الفضاء المناورة للعودة» (MANEUVERABLE RE-ENTRY VEHICLES) (M A R V). وجمعت جميع أنواع الأسلحة الجديدة التي تستخدم أحدث أنواع التكنولوجيا، والتي تتعلق بفيزياء الطاقة العالية، وفيزياء الجزيئات، وأسلحة الليزر ذات الطاقة العالية، وسلاح شعاع الجزيىء المشحون، في مجموعة واحدة أطلق عليها اسم «الأسلحة الإشعاعية» (RADIATION ARMS) أو اسم «أسلحة الطاقة الموجهة (DIRECTED-ENERGY ARMS) وكان الهدف النهائي للبرنامج الأمريكي هو تطوير جميع هذه الأنواع من الأسلحة، وأطلق على البرنامج اسم «برنامج المخلب الذهبي» (TALON GOLD PROGRAMME)، الذي يتضمن تطوير نظام دفاعي ضد الصواريخ الباليستية عابرة القارات في الفضاء، باستخدام الليزر ذي الطاقة العالية، والذي سيركب في المركبات الفضائية، أو في المحطات الفضائية.

وتابع الأمريكيون أبحاثهم في هذا المجال الجديد في مخابر «لورانس ليفرمور» في كاليفورنيا وكذلك في المخابر الموجودة في «لوس آلاموس» في «نيو مكسيكو».

وفي صيف ١٩٧٧، أعلن في أمريكا رسمياً لأول مرة عن تجربة تدمير صاروخ هدف «نايك هيركولاس» في أثناء طيرانه بواسطة سلاح جديد هو «ليزر فلورايد الديوتريوم» أو «ليزر فلورايد الهيدورجين الثقيل» (FLUORIDE DEUTERIUM-LASER)، والذي يطلق إشعاعات الأشعة تحت الحمراء عالية القدرة بطول موجة ٨ر٣ مكرون.

لقد كان الأمريكيون يعلمون أنهم متخلفون عن السوفييت بمقدار عشر سنوات في هذا المجال وفي مجال الليزر ذي الطاقة العالية ومعظم أسلحة الفضاء.

وفي محاولة للتغلب على هذه الثغرة الخطيرة بدأ الأمريكيون ببرنامج خاص يتعلق بالأبحاث والتطوير لأنظمة اليكترونية مناسبة، وكذلك أنظمة معاكسة كهروضوئية، قادرة على إبطال وتحييد أسلحة الإشعاع الروسية الجديدة، والتي يشكل امتلاكها أو جزءاً منها تغيير قوى التوازن العسكري في المجال التكتيكي والاستراتيجي.

وكما ذكرنا سابقاً فقد وضعت الخطط الخاصة بتطوير أسلحة الإشعاع من قبل القوات المسلحة الأمريكية، متبوعة باتجاهات مختلفة للتصنيع، وذلك حسب الأفضلية للاستخدامات العسكرية لمثل هذه الأسلحة.

ووضعت خطط أخرى بالإضافة إلى الخطط الخاصة بمعاكسة الصواريخ عابرة القارات والأقمار الصناعية، تتضمن استخدام هذه الأسلحة ضد الألغام الأرضية والطوربيدات، وكذلك ضد الطائرات المهاجمة والدبابات.

وفي هذه الحالة يجب تركيز قدرة سلاح شعاع الجزيىء المشهور بشكل كاف ضد الأهداف، وذلك لتفجير الرؤوس النووية عالية الانفجار، ولتدمير الأهداف المعدنية الأخرى، مثل الطائرات والمركبات الفضائية والأقمار الصناعية والدبابات .... الخ.

وقد عمد الأمريكيون إلى إنتاج سلاح شعاع الجزيىء المشحون (C P B) يستطيع توليد حرارة كافية لتدمير جميع المعدات الإليكترونية المحمولة في الأقمار والمركبات الفضائية مباشرة، وتدمير أو تخريب جميع الأجزاء المعدنية المكونة للهدف كلما اقترب السلاح من الهدف.

وبينما كان الأمريكيون يناضلون ضد الصعوبات البيروقراطية التي تعرقل تطوير برامجهم الموضوعة، كان السوفييت قد وصلوا إلى القمة في إنتاج الأسلحة الشعاعية وتطويرها.

وفي ايلول ١٩٧٩ قام السوفييت بتجربة الشعاع الإليكتروني ضد أهداف عسكرية مختلفة بما في ذلك الصواريخ عابرة القارات، وضد المواد الصلبة والمواد ذات القدرة التفجيرية العالية، ونفذت هذه التجارب بنجاح كامل بالقرب من مدينة لينيغراد.

لقد قابل الأمريكيون صعوبات كبيرة في نقل هذه الأسلحة الجديدة إلى الفضاء، بالإضافة إلى الصعوبات الناجمة عن النواحي الفنية والصناعية. في أثناء تطوير هذه الأسلحة وإنتاجها.

لقد كانت حجوم هذه المعدات كبيرة جداً بالإضافة إلى الأوزان العالية لهذه المعدات، وقد خطا الأمريكيون خطوات كبيرة في هذا المجال، وذلك عندما أطلقوا واستعادوا «مكوك الفضاء كولومبيا» في منتصف نيسان ١٩٨١، حيث استطاعوا حل مشكلة النقل بشكل خاص، كما أنهم خطوا خطوات متقدمة في مجال سباق الفضاء (SPACE RACE) مع الاتحاد السوفييتي. وبإعادة استخدام مركبات الفضاء مثل كولومبيا التي تستطيع نقل حمولات كبيرة، استطاع الأمريكيون نقل المخابر والتلسكوبات والأقمار الصناعية من جميع الأنواع، كما استطاعوا نقل عدد من المعدات العسكرية ذات الاستخدامات المختلفة. وأمكن استخدام هذه المركبات أيضاً لنقل أسلحة الإشعاع الثقيلة، مثل سلاح الليزر ذي الطاقة العالية، وسلاح شعاع الجزيىء المشحون الهادف إلى تدمير الأقمار الصناعية المعادية أو الصواريخ الباليستية، وكذلك معدات الحرب الإليكترونية الضخمة مثل أنظمة التشويش، وأنظمة التشويش الخداعي القادرة على إعماء أقمار الاستطلاع المعادية، أو خداع الصواريخ عابرة القارات وحرفها عن مسارها المحدد، في أثناء قيام الحرب.

واعتمد الأمريكيون استخدام مكوك الفضاء للأغراض العسكرية، وقد قاموا بـ٦٨ مهمة مخططة نفذت بواسطة مكوك الفضاء، وقد صنف الأمريكيون ٢١ مهمة من أصل المهمات، واعتبروها سرية جداً لم يعلن عنها.

وقد أعلن الرئيس الأمريكي «رونالد ريغان» في آذار ١٩٨٣. في أثناء خطابه الشهير

عن « حرب النجوم » ، أن هناك عقيدة دفاعية جديدة تعتمد على أسلحة عصر الفضاء ، كما قال أيضاً : بأن الولايات المتحدة الأمريكية ستتخلى عن الاستراتيجية القديمة التي اعتمدت على أنظمة الأسلحة النووية التقليدية ، وسيتم اعتماد استراتيجية جديدة قادرة على منع الحرب النووية . وستكون عبارة عن استراتيجية دفاعية تستخدم الأسلحة التي صممت لاعتراض الصواريخ المعادية القادمة وتدميرها .

وستكون هذه الأسلحة عبارة عن : أسلحة الطاقة الموجهة ، والليزر ذي الطاقة العالية بشكل خاص .

وبما أن التقنية اللازمة لمثل هذه الاستراتيجية لم تنتج بعد ، فقد طلب من أعضاء اللجنة العلمية لشمال أمريكا أن يبذلوا قصارى جهودهم لتصميم نظام دفاعي وتطويره ضد الصواريخ ، يكون قادراً على إضعاف الأسلحة النووية وإبطالها .

واستناداً إلى دراسة الخبراء فإن هذا المشروع سيستخدم ثمانية عشر محطة فضائية توضع في مداراتها ، وستكون كل محطة من هذه المحطات مجهزة بنظام الليزر ذي الطاقة العالية ، والذي يدور على مدارات قطبية ثلاثية ، وقد قدر الخبراء أن هذه الأنظمة ستوضع في الاستخدام خلال عام ١٩٩٠ . وإذا نجح هذا المشروع فإنه ستكون هناك إمكانية لتحييد أو إبطال أي هجوم معادٍ بالصواريخ العابرة للقارات . والتي ستطلق من أية نقطة من الكرة الأرضية ، وسيكون المدى الفعال لهذه الأنظمة حوالي ٥٠٠٠ ميل على الأقل ، وستكون كل محطة من هذه المحطات قادرة على توجيه أكثر من ألف نبضة ليزرية على عدة أهداف ، كما ستحوي هذه المحطة على عدة أنظمة معقدة لكشف الصواريخ بوقت مبكر ، وستكون مجهزة بنظام ليزري ذي قدرة عالية جداً ، ومرآة عاكسة ضخمة لتركيز شعاع الليزر على الأهداف ، كما ستجهز بنظام الملاحقة والتسديد على الهدف ، وخلال كل طلعة فإن سلاح الليزر سيشع طاقة مقدارها عشرة ميغاواط على الهدف لفترة مقدارها عشر ثوان .

إن أنظمة الليزر التي تم إنتاجها حتى الآن تستطيع إعطاء قدرة مقدارها اثنين ميغاواط فقط ، وهناك مشاريع قيد الإنتاج حالياً تستطيع توليد قدرة مقدارها ٥ ميغاواط .

وخلال العشرين سنة المقبلة ، وبعد انتقال أنظمة الليزر ذي القدرة العالية والأشعة

الإليكترونية ذات الطاقة العالية من مرحله الأبحاث إلى مرحلة الإنتاج والتطوير ، فإنه سيكون بالإمكان توليد قدرة تصل إلى ١٠ ميغاواط .

وهناك الصعوبة الكبيرة في هذا الموضوع وهي مشكلة تسديد وتركيز الشعاع على الهدف ، حيث يتطلب ذلك دقة توجيه وتسديد مقدارها متر واحد على مسافة لا تقل عن ١٠ آلاف كيلومتر . وسيحتاج هذا الشعاع الليزري إلى مرآة مدارية لا يقل قطرها عن ١٠ أمتار ، وكذلك إلى إنتاج نظام بحث ميكروي معقد ونظام تسديد ليزري .

وقد وضع الأمريكيون خطة خاصة بالتكنولوجيا العالية من أجل حل هذه الصعوبات .

وفي نيسان عام ١٩٨٣ أرسل مكوك الفضاء « شالنجر » في مداره ، وكان هو المكوك الثاني من أصل أربعة مركبات مدارية عملياتية . وقد حمل هذا المكوك قمراً صناعياً للملاحقة ورابطة لإرسال المعطيات (TRACKING AND DATA RELAY SATELLITE) ، والذي أطلق بعد عدة أيام . وخلال المهمة تم تشغيل مركبة فضاء إضافية صغيرة لمدة ٣٫٥ ساعة تم حملها بواسطة عنصرين من الطاقم في اليوم الرابع للمهمة .

وفي شباط عام ١٩٨٤ ، قام طاقم شالنجر بعرض ناجح باستخدام وحدة المناورة المأهولة للناسا (NASA MANNED MANEUVERING UNIT) (M M U) وقد نفذ هذه الخطوات الفضائية كل من رجل الفضاء « بروس مكا اندليس وبوب ستيوارد » اللذين استخدما كل منهما وحدة المناورة (M M U) في حالتين منفصلتين ، وقد عرضا إمكانية تقرب رجال الفضاء من قمر الاستطلاع المعادي من أجل تدميره أو تعطيل مواصفاته ونشاطاته .

وقد فتح نجاح رجلي الفضاء الأمريكيين لعرضهما هذا آفاقاً جديدة تبين فيها أن العنصر البشري يستطيع عمل الكثير في الفضاء مستقبلاً خاصة في مجال الحرب الإليكترونية .

وأعلنت وكالة الفضاء الأمريكية « ناسا » أنها تخطط لوضع محطة (قاعدة) فضائية ثابتة في الفضاء تكون عاملة في عام ١٩٩١ . وسيكون طاقم هذه القاعدة الفضائية مؤلفاً من

٦ ـــ ٨ أشخاص مع نظام حاسب اليكتروني يقوم بقيادة كل مهمة، وستعمل هذه القاعدة لسنوات عديدة، وستشهد عدة دورات تكنولوجية متغيرة. وإحدى هذه الاستخدامات المتطورة، هي وضع مركز قيادة وسيطرة للحرب الإليكترونية في الفضاء.

وتدرس كل من القوتين العظميين مستقبل المعارك الإليكترونية للفضاء، والتي تقرر لها أن تنهي دراسته في العام ١٩٩١. لقد انتهى حقل خيال الفضاء وأصبح حقيقة واقعة، وإن الحرب الإليكترونية للنجوم هو مايخبئه لنا المستقبل.

لنتصور: أسطولاً من مكوكات الفضاء مجهزة بأنظمة أسلحة الليزر ذي القدرة العالية، يقوم بأعمال الدورية في السماء، جاهزاً لاعتراض الصواريخ الباليستية المعادية عابرة القارات وتدميرها وهي في مرحلة الدفع.

لقد ناقش السوفييت هذا الموضوع وبذلوا جهوداً كبيرة من أجل تطوير تقنية خاصة بأسلحة الطاقة الموجهة وإنتاجها.

وقد قدمت المخابرات الأمريكية تقريراً يبين أن السوفييت سيقومون بنشر قاعدة فضائية مسلحة بأنظمة الليزر ذي الطاقة العالية في أوائل عام ١٩٨٨.

إن السلبية الكبيرة في وضع الأسلحة الليزرية في مداراتها هي عدم حصانتها ضد المعاكسات الإليكترونية، وإنه ليس من الصعب تطوير وإنتاج نظام قادر على إبطال وتشويش أنظمة جمع المعلومات أو أنظمة التسديد الفضائية، حتى استخدام التقنية المتوفرة في يومنا هذا.

ويمكن إخراج عدد من محطات الفضاء خارج العمل بسهولة، سواء بتعطيل أجهزتها أو بتطبيق المعاكسة الإليكترونية عليها. وهذا سيؤدي إلى إبطال فعالية النظام بكامله ونزع «المظلة الفضائية»، فاسحاً المجال للصواريخ عابرة القارات لتسقط على أهدافها.

هناك نوعان من المعاكسات يمكن تطبيقها في حرب الفضاء: المعاكسة ضد المركبات الفضائية أو المحطات (القواعد) الفضائية مثل: المكوكات، وأقمار سيوز ...... الخ، والمعاكسة ضد أسلحة الطاقة الموجهة، وكلا المعاكستين تتطلب مستقبلات للإنذار عن التهديد من أجل الكشف المباشر للرادارات المعادية أو منابع الليزر أو الأشعة تحت الحمراء.

ولإبطال المركبات الفضائية الحاملة، يمكن استخدام أنظمة المعاكسة الإليكترونية المستخدمة على الأرض، مثل: أجهزة التشويش المحمولة، وأجهزة التشويش المقذوفة، والتشاف، وكرات الأشعة تحت الحمراء، والتصفيح الماص لإشارات الرادار...... الخ.

أما من أجل معاكسة أشعة الليزر فيمكن استخدام أجهزة الخداع الليزرية، والمرايا العاكسة المضادة، والألغام الفضائية...... الخ، كما يمكن استخدام أنظمة المعاكسة الإليكترونية الكهرو بصرية (E O C M) التي يمكن انبثاقها من التكنولوجيا المتطورة.

إن تكاليف نظام الصواريخ الليزرية هي خيالية، ويمكن إخراج هذا النظام عن العمل باستخدام نظام معاكسة تكاليفه بسيطة جداً بالمقارنة مع تكاليف هذا النظام.

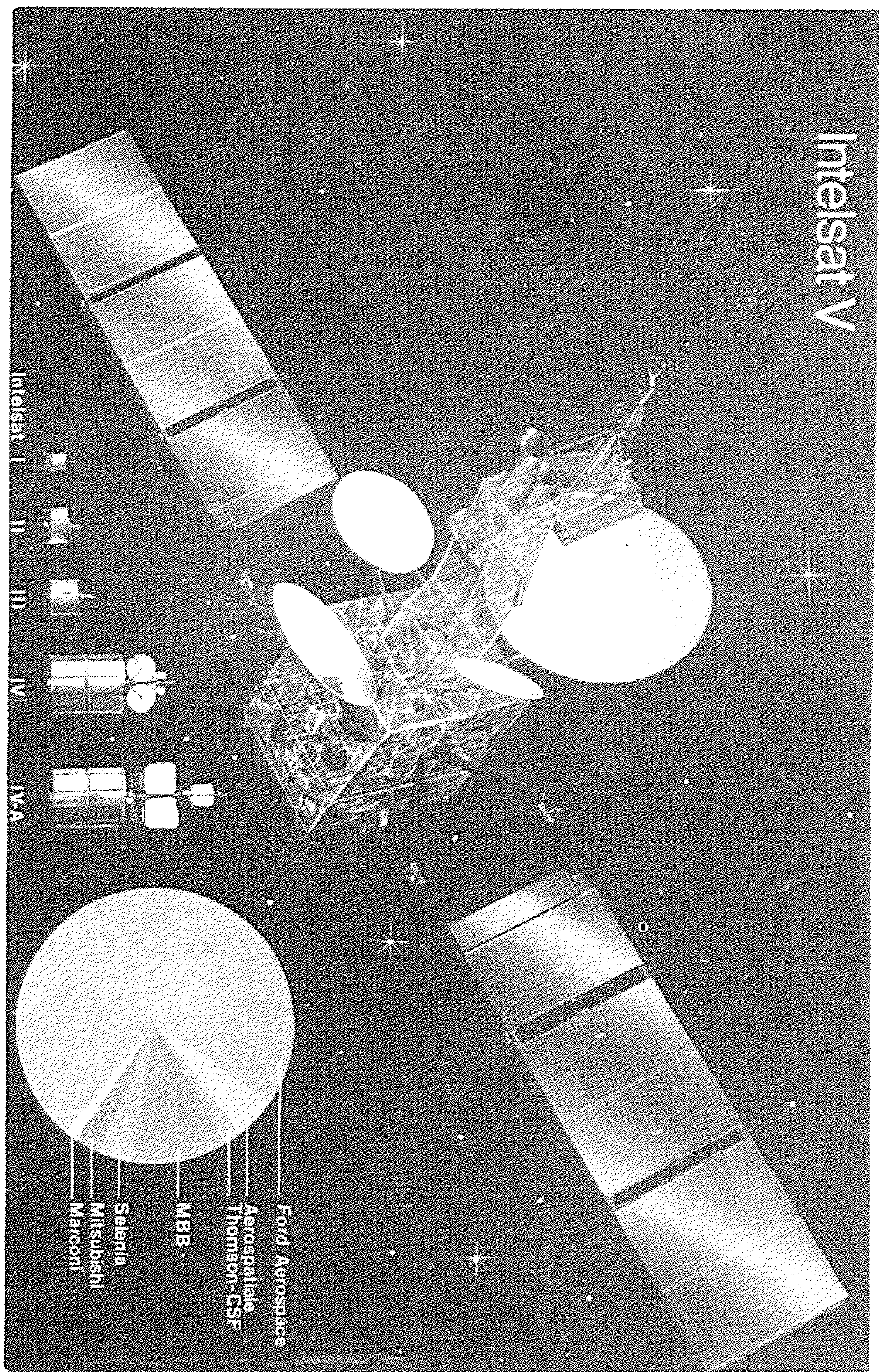
إنه ليس بعيد الاحتمال أن نفترض امتلاك إحدى القوتين العظميين القدرة على تدمير الأقمار الصناعية المعادية، وكذلك الصواريخ عابرة القارات في الفضاء، قبل أن يتمكن الطرف الآخر من توجيه الضربة النووية الرادعة، التي يمكن أن تحرضه على بدء الهجوم النووي ضد الآخر وتدميره.

وبعيداً عن هذا الافتراض المتشائم، فإنه في حال حصول بعض الأزمات الدولية الحادة، سيكون هناك مجال لعرض القوة، حيث يمكن أن تستخدم التكنولوجيا المتطورة في المجالات الجديدة للأعمال العسكرية من أجل تطبيق النظريات العلمية لإثبات فعاليتها.

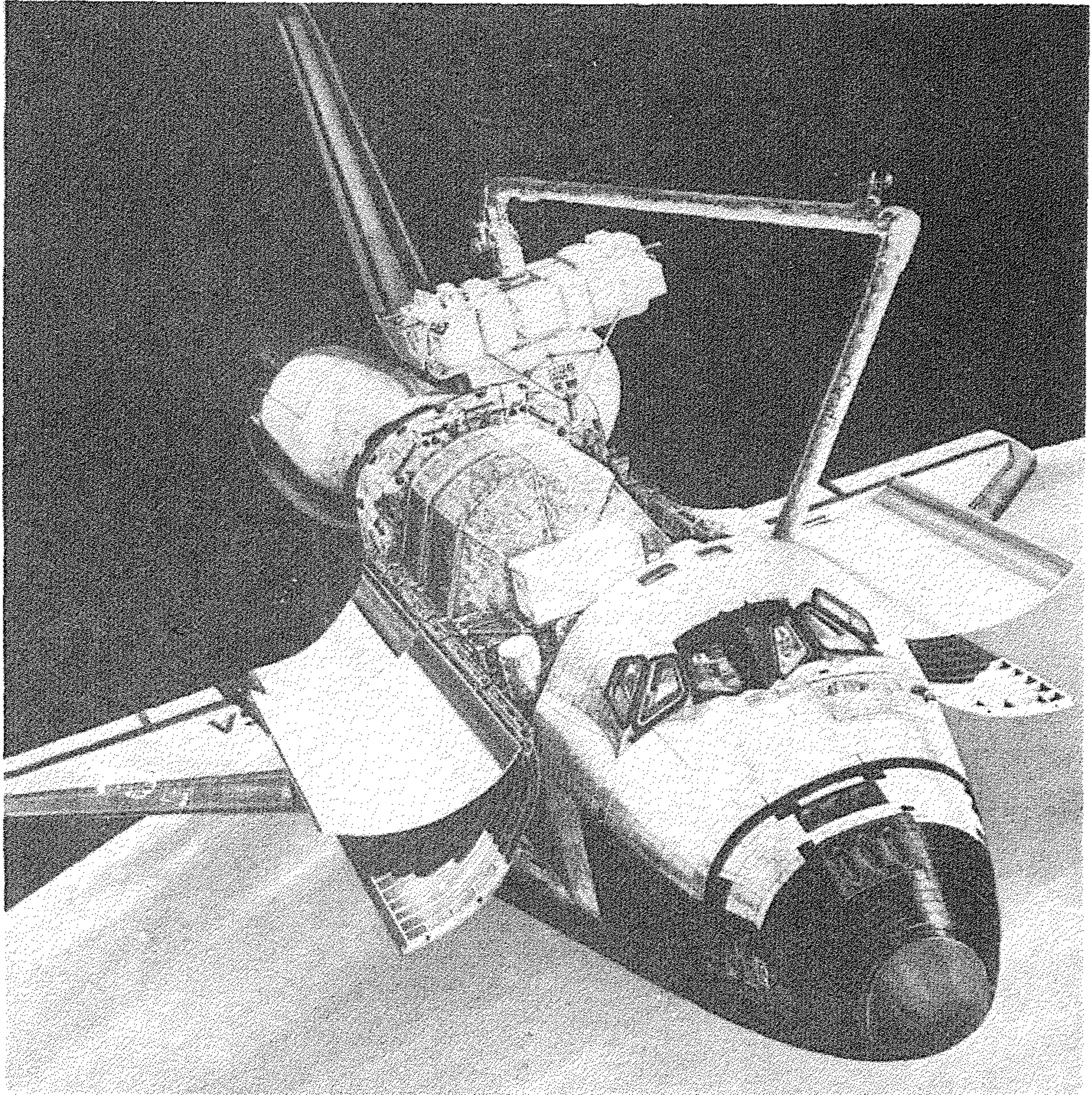
وبمعنى آخر يمكن بدء التحدي بين القوتين في الفضاء بين المركبات الفضائية والأقمار الصناعية والصواريخ عابرة القارات وبين الأسلحة المشعة، وذلك من قبل القوة العظمى التي تمتلك الأسلحة المشعة الأكثر فعالية، وبذلك يمكن أن تدمر الأسلحة والمعدات المعادية في الفضاء، مع احتمال وإمكانية تدمير العدو على الأرض. ومع ذلك فإن أسلحة الليزر ذات الطاقة العالية، وكذلك أسلحة شعاع الجزيىء المشحون، لم تثبت بعد بأنها الأسلحة المطلقة، إلا أن فكرة إيجاد السلاح المطلق لا تزال خيالية، لأنه كما بينا سابقاً في حال ظهور أي سلاح جديد، فإنه ستظهر مباشرة المعاكسة لهذا السلاح، من أجل تحييده وإبطاله.

إن النظام التقليدي بين الرمح والدرع، وبين المدفع والتصفيح، وبين الصاروخ

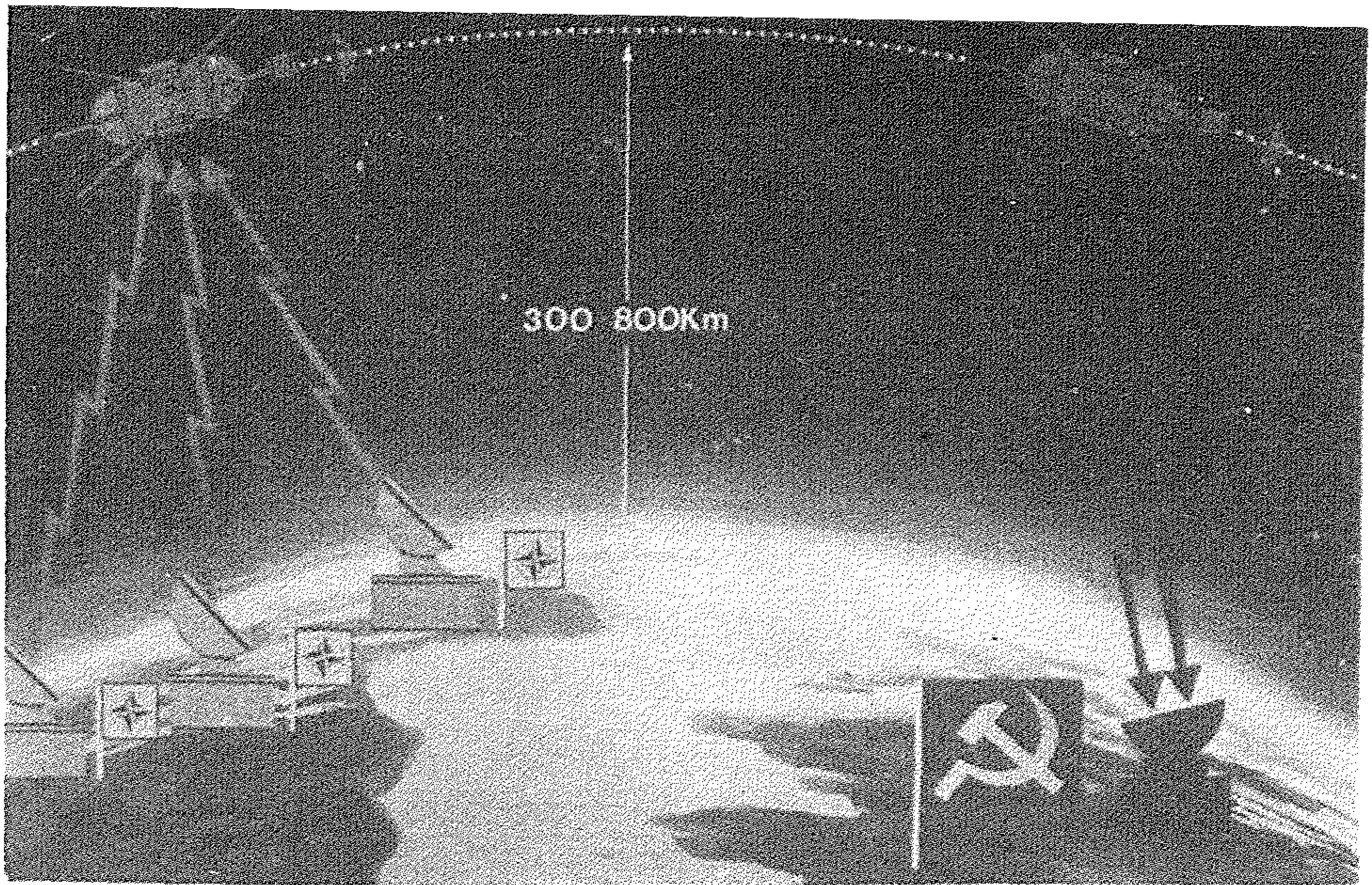
والمعاكسة الإليكترونية، وبين المعاكسة الإليكترونية ومعاكسة المعاكسة إليكترونية سيستمر إلا ما لانهاية. وهذه هي طبيعة الحرب الإليكترونية.



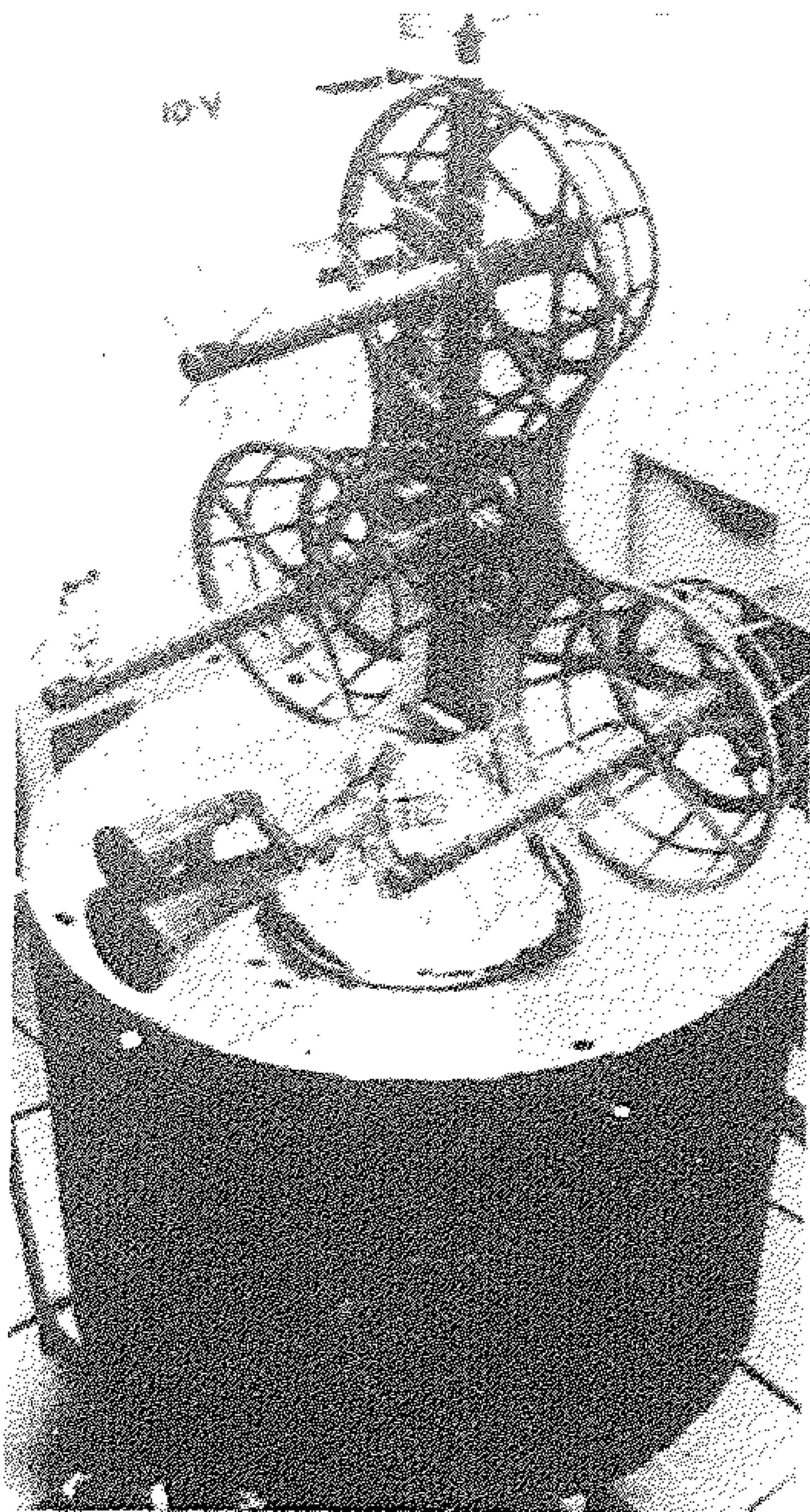
الشكل ١١٥ : القمر الصناعي انتل سات ـــ ٥ ويظهر في الصورة أقمار انتل سات من : ١ إلى ٤ آ

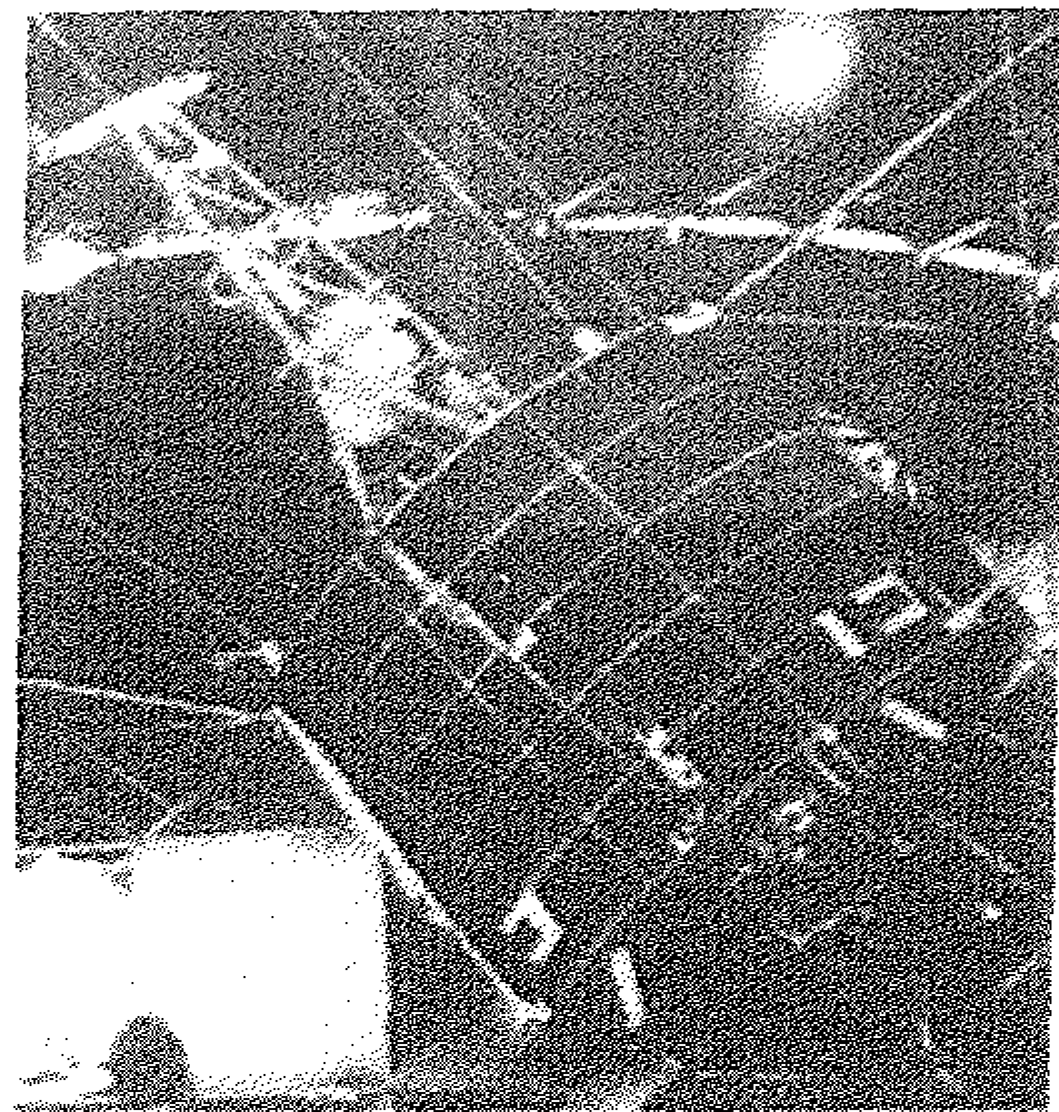


الشكل ١١٦ : المركبة الفضائية المستقبلية كما تخيلها الفنان .

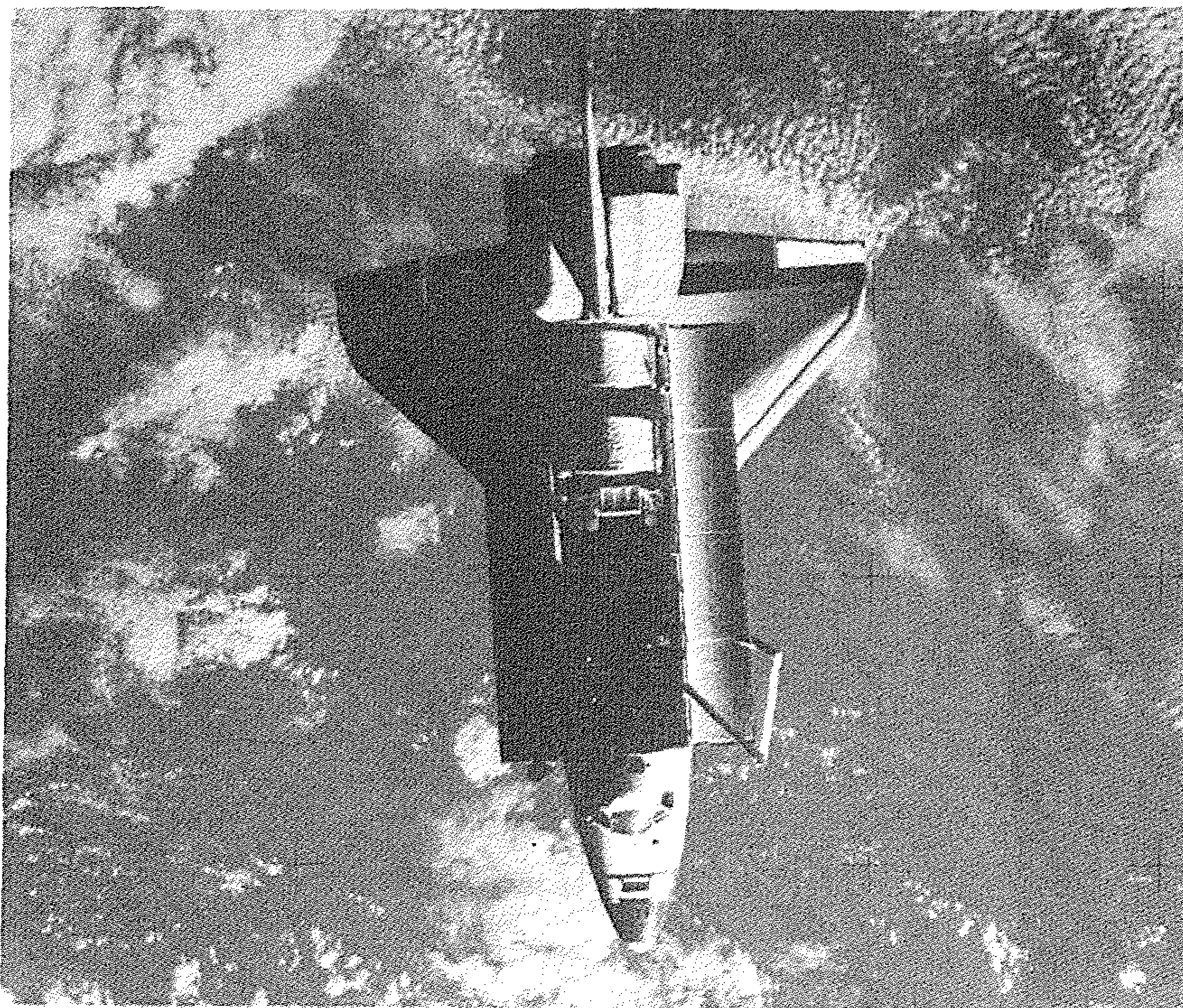


الشكل ١١٧ : الصورة تبين القمر الصناعي السوفييتي للاستطلاع عندما يكون في مداره ، فوق محطة رادار تابعة للناتو ، يقوم القمر بالتقاط وتسجيل جميع الإشعاعات ، ثم يعيد إرسال المعلومات إلى محطة سوفييتية أرضية .

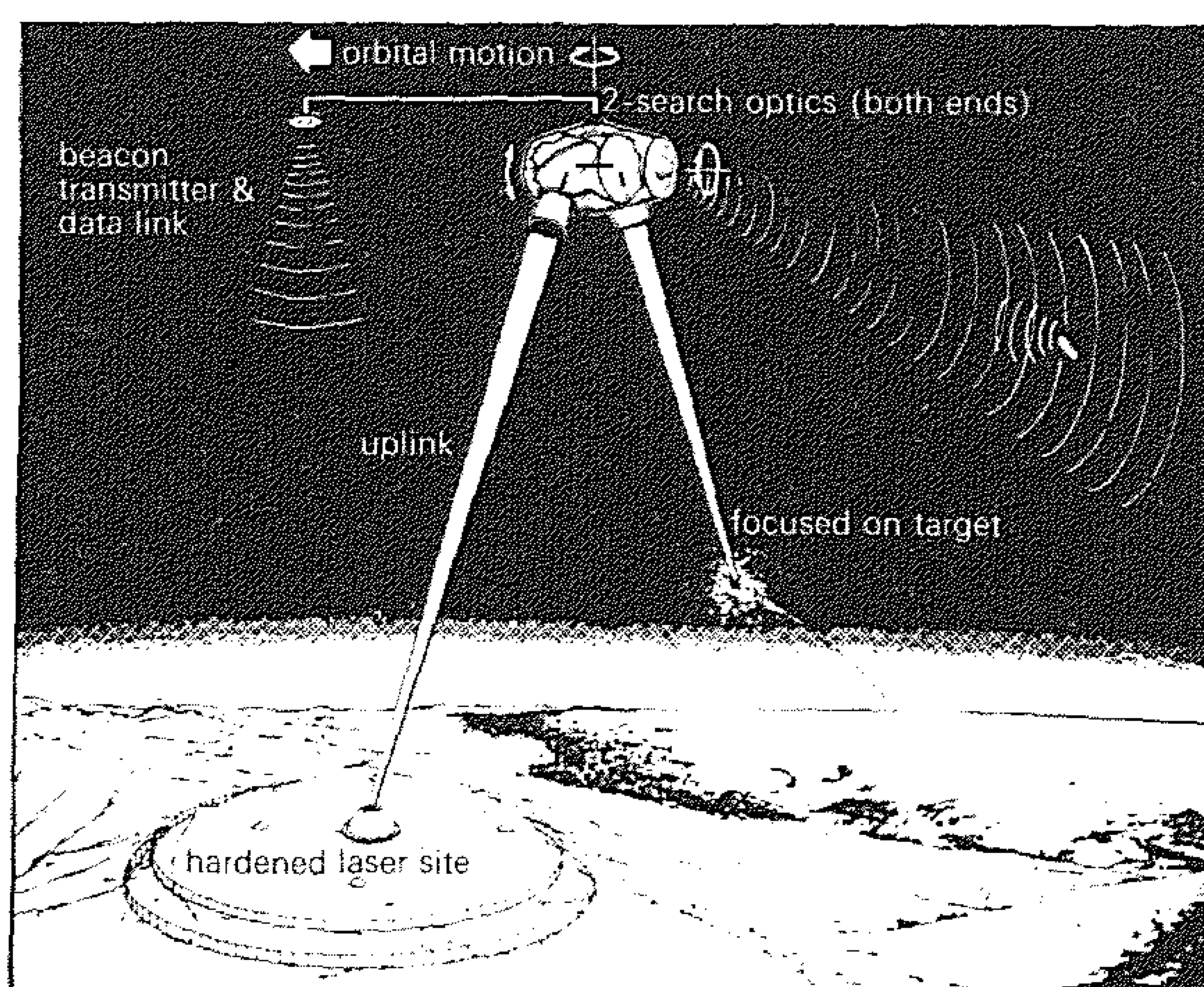




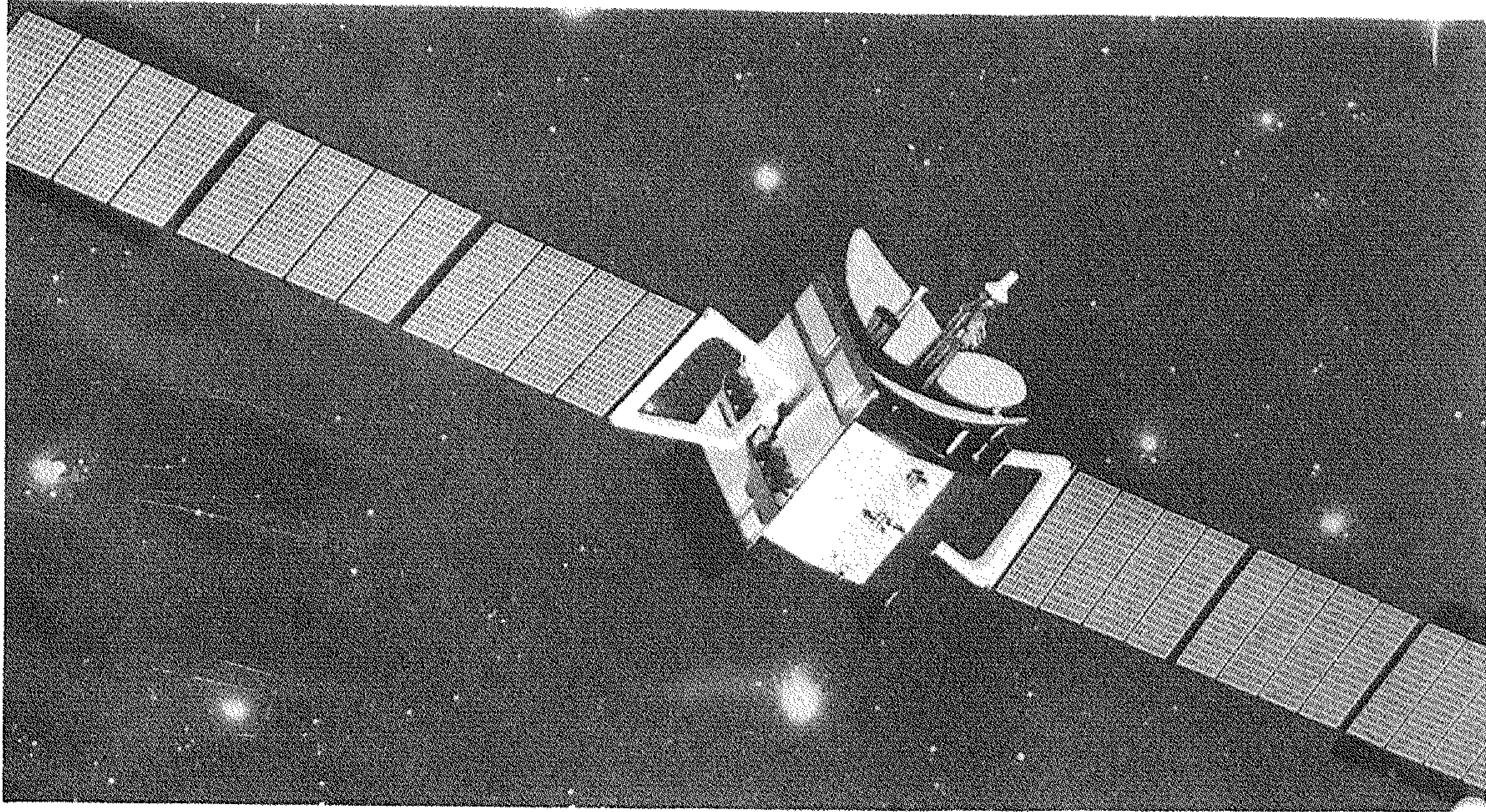
الشكل ١١٨ : القمر الصناعي السوفييتي كوزموس ٣٨١ ، كما عرض في معرض باريس في عام ١٩٧٦ وقد عرض على يأنه قمر صناعي مخصص لأبحاث الطبقات الجوية .



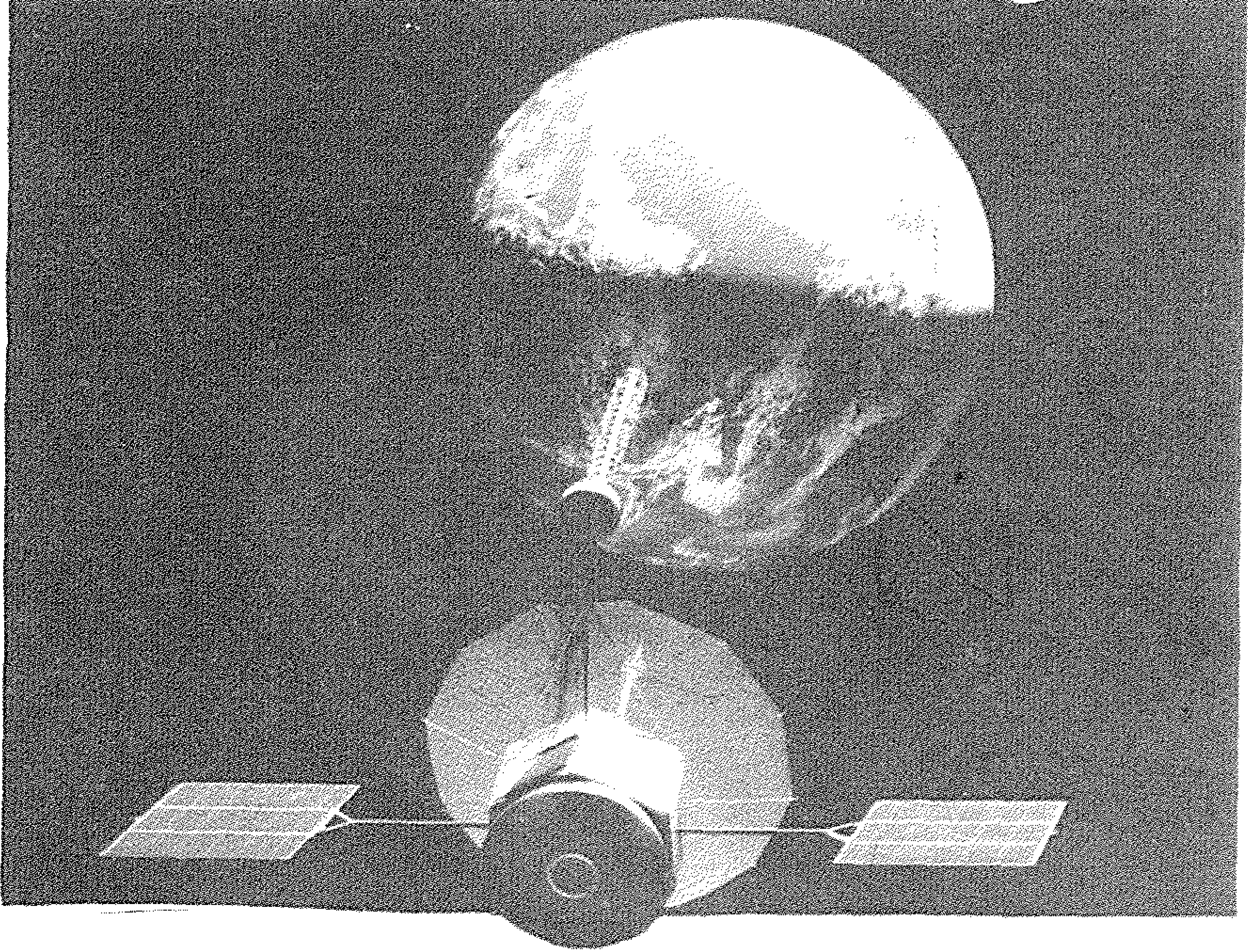
الشكل ١١٩ : المكوك الفضائي الأمريكي شالنجر ، يمكن أن يلعب دوراً هاماً في الدفاع الاستراتيجي الأمريكي .



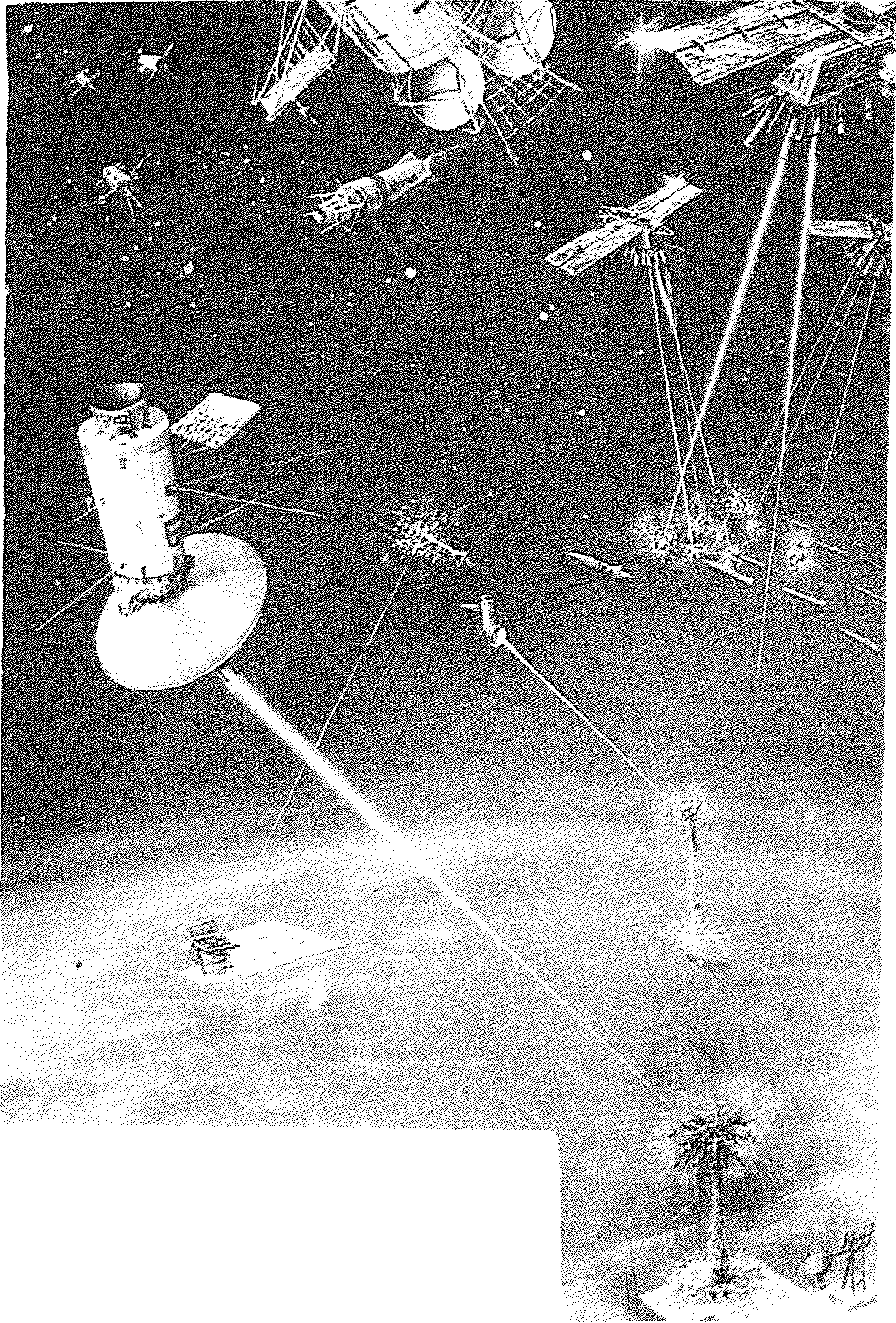
الشكل ١٢٠ : يبين الجيل الأول من أسلحة الليزر الفضائية والذي قد يتألف من محطة أرضية ليزرية ذات قدرة عالية مع محطة فضائية ذات مرايا عاكسة ليزرية تعمل بواسطة رابطة خاصة ، لعكس أشعة الليزر ذات القدرة العالية على الأهداف المختارة .



الشكل ١٢١ : القمر الصناعي الأمريكي تلي كون ـــ ١ ، المخصص للأغراض العسكرية.



الشكل ١٢٢ : القمر الصناعي الأمريكي فلتسكوم الذي أطلق مؤخراً مع ثلاثة أقمار أخرى في مدارات متوافقة فوق المحيط الأطلسي والهندي والتي تشكل جزءاً من شبكة الأقمار الصناعية العاملة لصالح البحرية الأمريكية.



الشكل ١٢٣ : يبين صورة لمعركة فضائية ضد الصواريخ الروسية عابرة القارات، مأخوذة من فكرة ريغان لمبادرة الدفاع الاستراتيجي (SDI) وتتلخص الفكرة في تدمير جميع الصواريخ الباليستية عابرة القارات الروسية المنطلقة باتجاه الولاياتالمتحدة الأمريكية، وتدمير هذه الصواريخ على مسارها*.

---

*: في أثناء مرحلة الدفع، او في المرحلة التالية، باستخدام الأسلحة الفضائية الليزرية المركبة على مركبات الفضاء الداخلة في هذا النظام.

الفصل الخامس والعشرون

الغارة الجوية الأمريكية على ليبيا

قبل الثانية صباحاً من يوم ١٥/٤/١٩٨٦، عبرت ١٨ مقاتلة قاذفة أمريكية من طراز (ف ــ ١١١) الشواطىء الليبية بسرعة ٥٤٠ ميل/ساعة، على ارتفاع منخفض معانقة التضاريس الأرضية، وعلى ارتفاع لا يزيد عن ٢٠٠ قدم فقط لتحاشي الكشف الراداري لوسائط الدفاع الجوي الليبي.

التفت مجموعتان من الطائرات (ف ــ ١١١) بقوام ست طائرات لكل مجموعة بشكل حاد إلى الغرب، باتجاه قاعدة سيدي بلال البحرية، ومعسكرات باب العزيزية (حيث يقطن الرئيس القذافي)، أما المجموعة الثالثة فدارت باتجاه الجنوب، ثم انعطفت لمهاجمة مطار طرابلس العسكري (انظر المخطط)، وفي أثناء التقرب نحو الأهداف تسلقت الطائرات الأمريكية إلى ارتفاع حوالي ٥٠٠ قدم، حيث تستطيع معدات التسديد الإليكترونية المركبة على الطائرات، تحديد الأهداف، وقامت أجهزة التسديد وقياس المسافة الليزرية، بتحديد المسافات بدقة إلى الأهداف، وقام ضابط النيران في المقعد الثاني من كل طائرة بالمحافظة على الهدف تحت الشعيرات المتصالبة لمنظار الأشعة تحت الحمراء وجهاز الليزر، وفي اللحظة الأخيرة، دفع كل طيار عصا القيادة لطائرته لرفع مقدمة الطائرة وتحرير القنابل على مسار منار بواسطة الليزر باتجاه الهدف.

كانت الأنوار لا تزال مضاءة في شوارع طرابلس عندما بدأ الهجوم الجوي الأمريكي. وسارت السيارات القليلة التي كانت في الشوارع بسرعة للهروب من المكان عندما سقطت القنابل الأولى.

وبعد دقائق قليلة بدأت وحدات الدفاع الجوي الليبية بإطلاق نيرانها من المدافع المضادة للطائرات، ومن الصواريخ (أرض ـــ جو)، مما أضاء السماء المظلمة من الطلقات الخطاطة والنور الصادر عن الصواريخ المنطلقة باتجاه الطائرات.

أما مجموعة الطائرات الأمريكية التي انطلقت من حاملات الطائرات الأمريكية «امريكا وكورال سي» فاتجهت باتجاه الشرق لضرب ميناء بنغازي العسكري.

وبعد مضي حوالي ١٣ دقيقة على بدء الغارة على طرابلس وبنغازي، أعلنت قيادة البحرية الأمريكية ان جميع طائراتها المهاجمة قد نفذت مهمتها بنجاح، وخرجت إلى البحر بسلام، ماعدا طائرة (ف ـــ ١١١)، فقد أصيبت بنيران وحدات الدفاع الجوي الليبية وسقطت في مياه البحر المتوسط مشتعلة في كرة من النار، (ولكن الحقيقة أن خسائر الطائرات الأمريكية كانت أكبر من ذلك) لقد حدثت كوارث أخرى على الشاطىء، حيث حاول الأمريكيون قذف مقر الرئيس القذافي، ولكنهم فشلوا في ذلك. وأعلن بعد ذلك أنه قتلت ابنة الرئيس القذافي البالغة من العمر ١٥ شهراً، وجرح اثنان من أبنائه، كما سقطت القنابل الأمريكية على السفارة الفرنسية والأبنية السكنية المجاورة لها. وأعلنت ليبيا أنه نتيجة لهذا الاعتداء الأمريكي، فقد قتل ٣٧ شخصاً وجرح أكثر من ٩٣ شخصاً، بالإضافة إلى التدمير والخسارة المادية الكبيرة التي سببتها هذه الغارة باستخدام أحدث وسائط التدمير، وأحدث معدات التسديد والقصف.

ونتيجة لنيران وحدات الدفاع الجوي الليبية الغزيرة فقد أصيبت أكثر من سبع طائرات أمريكية إصابات مختلفة، ولم تستطع هذه الطائرات تنفيذ مهامها المخططة، مما دعا الطيارين الأمريكيين إلى إسقاط القنابل بشكل أرعن وعشوائي وفي أماكن غير الأهداف المخططة.

وبدءاً من المطارات التي استخدمت لإقلاع الطائرات الأمريكية في بريطانيا، وكذلك من حاملات الطائرات الأمريكية في المتوسط، فقد وضعت الخطة لتجميع قوة جوية ضاربة

كبيرة فوق المتوسط، بتوقيت مخطط بدقة يقرب من الكمال حيث تضمنت هذه الخطة جميع تفاصيل مراحل التنفيذ على كامل المسار المخطط للوصول إلى الهدف، حيث نفذت الطواقم الجوية المرحلة الأخيرة والحاسمة من الخطة.

لقد قال الأدميرال «ويليام كراو»، رئيس الأركانات المشتركة: «إنه بالرغم من الحجم الكبير للطائرات المشتركة في العملية والحجم الكبير من التجهيزات والمعدات الإليكترونية التي استخدمت في هذه الغارة، فقد كانت المهمة صعبة التنفيذ، وكان على الطيارين وأفراد الركب الطائر أن يتحلّوا بالصبر والشجاعة، من أجل المحافظة على استقرار طائراتهم، وضبط أجهزة التسديد على الأهداف المنتقاة، لأننا قد قابلنا في أثناء التنفيذ ردود فعل غير متوقعة، وكاد ذلك أن يؤدي إلى كارثة».

لقد قرر «رونالد ريغان» ضرب ليبيا والتخلص من الرئيس القذافي، متذرعاً بأن ليبيا والرئيس القذافي يرعيان الإرهاب.

وأعطى المخططون العسكريون في البنتاغون شروطاً قاسية في تنفيذ هذه الغارة، ولكن بأقل تعريض لحياة الطيارين الأمريكيين للخطر، مع أخذ جميع الاحتياطات والإجراءات الكفيلة بنجاح هذه المهمة.

ولذلك فقد تطلب تنفيذ هذه الغارة هجوماً ليلياً ينفذ على ارتفاع طيران منخفض جداً، ضد أهداف معينة مختارة بدقة، بالقرب من شاطىء البحر، وبعيدة عن المناطق المحمية جيداً والمغطاة بوحدات الدفاع الجوي الليبية، إن القصف الليلي يعني انتقاء أهداف ذات أشكال مميزة تظهر بوضوح على شاشات الرادار، وعلى مناظير الأشعة تحت الحمراء، وأجهزة تسديد الليزر.

لقد كان بإمكان الطائرات (A-6) المحمولة على حاملات الطائرات الأمريكية المتواجدة في المتوسط تنفيذ هذه المهمة. ولكن لم يكن لدى الأسطول العدد الكافي من هذه الطائرات لضرب عدة أهداف بآن واحد، في عدة مناطق بشكل متزامن، ولذلك كان لا بد من استخدام الطائرات (ف ــ ١١١)، المنطلقة من الأرض من القواعد الأمريكية الموجودة في

بريطانيا. وكان هذا الموضوع يحتاج إلى موافقة رئيسة وزراء بريطانيا «مارغريت تاتشر»، التي تتعاطف مع ريغان.

لقد وافقت مارغريت تاتشر على الطلب مباشرة، برغم قناعتها أن الموضوع غير قانوني، وأن الرئيس ريغان قد تذرع بالإرهاب لتنفيذ هذه العملية الانتقامية.

وبعد دراسة دقيقة للوضع من قبل البنتاغون، فقد تم انتقاء ثلاثة أهداف للطائرات (ف ــ ١١١) في منطقة طرابلس، وهي: معسكرات العزيزية التي يستعملها القذافي كمقر قيادة خاص له، وميناء سيدي بلال، والمطار العسكري الذي يعتبر قاعدة لطائرات النقل العسكري الضخمة (ايلوشين ــ ٧٦)، أما في بنغازي فقد تم انتقاء هدفين أساسيين هما: معكسر ومطار عسكري حيث تتمركز الطائرات المقاتلة الليبية (ميغ ــ ٢٣)، وقد استبعد المخططون بعض الأهداف الثمينة والمغرية نظراً لبعدها، وكونها محمية بوحدات الدفاع الجوي، مثل مكاتب الفلسطينيين الموجودة في طرابلس، وكذلك مبنى قيادة المخابرات الليبية.

وللمحافظة على سرية العملية، فقد قرر مخططو البنتاغون تنفيذ هذه العملية بأسرع وقت ممكن إلا أن وزير الدفاع الأمريكي «كاسبر واينبرغر»، والمدير العام للمخابرات المركزيه الأمريكية (C I A) «ويليام كاسي» قد دخلا في نقاش حاد حول توقيت العملية أكثر من مرة خلال الأيام القليلة التي سبقت الهجوم، لقد طلب رئيس المخابرات المركزية الأمريكة بعض الوقت لإبعاد عملائه في ليبيا عن منطقة الخطر، أما واينبرغر فقد عرض بأن أي تأخير في تنفيذ هذه العملية سيعرضها للفشل، وسيعرض طياري القوى الجوية وطياري البحرية الأمريكية إلى خطر كبير حيث سيعطي الليبيين الفرصة لإعداد وتحضير دفاعاتهم.

لقد اختار البنتاغون الطريقة المثلى للتنفيذ من وجهة نظرهم، آخذين بعين الاعتبار الفشل الذريع الذي أصابهم منذ ست سنوات عندما حاولوا تخليص الرهائن الأمريكيين المحتجزين في إيران، وكذلك في العملية التي نفذوها ضد وحدات الدفاع الجوي السورية في لُبنان. ولذلك فقد تم إرسال طائرات إضافية تسير على الطرف (الضلع) الأول من مسار الطائرات الطويل من بريطانيا إلى ليبيا. ولذلك فقد أرسلت ست طائرات (ف ــ ١١١) إضافية، وطائرتا حرب اليكترونية من طراز (EF-111)، وعدد من طائرات التزويد بالوقود جواً

(خزانات جوية) ، وعادت هذه الطائرات بعد التزويد الأول بالوقود فوق خليج « بيسكاي » ، فقد تابعت مسار الطيران إلى ليبيا مع المجموعة الضاربة للقيام بتأمين العملية اليكترونياً .

قبل بدء الهجوم على ليبيا بحوالي ست ساعات ، أقلعت الطائرات (ف ــ ١١١) ، يرافقها ٢٨ حاملة وقود جوية ، وخمس طائرات حرب اليكترونية من طراز (EF-111) « ريفين » . وكانت هذه أضخم مجموعة جوية تتجمع فوق بريطانيا منذ نهاية الحرب العالمية الثانية .

لقد وضع مخططو العملية في البنتاغون جميع الإجراءات والاحتياطات الكفيلة بنجاح العملية ، واستخدموا عددا من الطائرات والمعدات الإليكترونية يفوق الاحتياج الفعلي بعدد من المرات ، وخاصة فيما يتعلق بخطة الحرب الإليكترونية ، آخذين بعين الاعتبار الدروس المستفادة والأخطاء المرتكبة في العمليات الفاشلة التي نفذتها أمريكا ، سواءً على إيران ، أو في لبنان .

لقد استغرقت عملية إقلاع الطائرات حوالي ساعة من أربعة مطارات في منطقة « سافولك » في بريطانيا ، وكانت نقطة التجمع الجوية فوق القنال الإنكليزي ، حيث لا يمكن مشاهدة الطائرات من اليابسة ، وطارت الطائرات على ارتفاع ٢٠٫٠٠٠ قدم باتجاه ليبيا ، التي تبعد حوالي ٢٨٠٠ ميل . وأخذت مساراً للطيران يلتف حول الأراضي الفرنسية والاسبانية (حلفاء أمريكا) ، حيث لم توافق كلا الدولتين على استخدام مجالها الجوي من قبل الأمريكيين لضرب ليبيا .

وبعد حوالي خمس ساعات بدأ الأسطول السادس بتنفيذ الجزء الخاص به من الخطة ، حيث قامت الطائرات بالإقلاع من حاملات الطائرات « امريكا » و « كورل سي » ، وبالإضافة إلى الطائرات (A-6) المخصصة لضرب الأهداف في منطقة بنغازي ، فقد قدم الأسطول السادس تغطية جوية كاملة لكامل العملية ، وفي جميع مناطق الأهداف المقرر ضربها ، بالإضافة إلى عدد من طائرات الحرب الإليكترونية من طراز (EA-6B) ، وعدد كبير من الطائرات (A-7) و (F/A-18) ، المجهزة بالصواريخ المضادة للرادارات من طراز شرايك وهارم ، ومجموعة من الطائرات المقاتلة (F-14) ، وطائرتي « هوك ــ آي » (E-2C) مجهزة بجميع أنظمة

القيادة والسيطرة وجمع المعلومات، ووسائط الحرب الإليكترونية، لقيادة العملية بكاملها ومراقبتها (انظر المخطط).

لقد حقق المهاجمون المفاجأة بشكل كامل تقريباً، واستناداً إلى مصادرة قيادة البحرية الأمريكية، فقد نشرت السفن الحربية السوفييتية في البحر من مالطا إلى طرابلس وذلك في اليوم الذي سبق الغارة الجوية على ليبيا، باحثة عن الأسطول السادس الأمريكي، ومراقبة تحركاته عن طريق الاستطلاع الإليكتروني (ELINT)، واستطلاع الاتصالات (SIGINT). لقد بدا واضحاً لدى السوفييت أن أمريكا ستقوم بعمل ما ضد ليبيا، ولكن السفن الأمريكية استطاعت أن تتسلل بعيداً عن مراقبة السفن السوفييتية، وذلك في صبيحة يوم الاثنين ١٩٨٦/٤/١٤، لكن السفن السوفييتية تابعت المراقبة والبحث عن قطع الأسطول السادس، ولكنها لم تستطع العثور عليها خلال ما تبقى من اليوم.

وقبل عشر دقائق من الساعة (H) (ساعة التنفيذ) استطاعت وحدات الاستطلاع اللاسلكي الأمريكية المتواجدة في البحر التقاط مكالمات لاسلكية على شبكات الاتصال لوحدات الدفاع الجوي الليبية مضمونها:

إن عمال الرادار لوحدات الدفاع الجوي الليبية يبلغون عن حدوث تشويش كثيف وقوي على شاشات راداراتهم، وهذا يعني أن وسائط الحرب الإليكترونية للأسطول السادس قد بدأت عملها فعلاً حسب التوقيتات الموضحة في الخطة، وقد بدا واضحاً للقيادة الليبية أن هجوماً جوياً أمريكياً وشيك الحدوث.

وعندما وصلت الطائرات الأمريكية إلى أهدافها كانت أنواع الشوارع لا تزال مضاءة في كل من طرابلس وبنغازي، وقد صرح أحد الطيارين الأمريكيين الذين اشتركوا في الغارة أن الأهداف كانت واضحة ومميزة، لقد وصلت الطائرات فوق أهدافها في الوقت المحدد في الخطة. وفي تلك اللحظة كان واينبرغر وكراو في مقر القيادة العسكرية في البنتاغون في الساعة (H) يراقبون تنفيذ العملية على التلفزيون، حيث كانت الساعة السابعة مساءً حسب توقيت واشنطون.

ومن طرابلس أعلن المراسل «جون دونفا» ببث حي على شبكة أنباء الكوابل «لقد

اندلعت الحرب هنا ، الطائرات تطير فوق رؤوسنا ، والطلقات الخطاطة من المدفعية المضادة والصواريخ تضيء السماء ، إننا لا نعرف من يقاتل من » .

قبل بدء القصف بعدة دقائق قامت طائرات البحرية الأمريكية بهجوم كبير على وحدات الدفاع الجوي الليبية ، حيث ارتفعت الطائرات (F/A-18 و A-7) التي كانت تطير على ارتفاع ٢٠٠ قدم فوق سطح البحر إلى ارتفاع حوالي ٥٠٠ قدم وأكثر ، واستطاعت كشف الرادارات الليبية وتحديدها ، وعندما كشفت المستشعرات الإليكترونية في الطائرات ، أن الرادارات الليبية قد أقفلت عليهم تم إطلاق الصواريخ المضادة للرادار من طراز شرايك وهارم لإبطال وتدمير الرادارات العاملة مع قواعد الصواريخ الليبية ، بالتبييت على إشعاعاتها لإخراجها خارج المعركة .

لقد بدا للأمريكيين أن التكتيك المستخدم في العملية قد أعطى بعض النتائج ، فعندما هاجمت الطائرات (A-6) بنغازي التقطت وحدات الاستطلاع اللاسلكي الأمريكية رسالة لاسلكية من قائد إحدى بطاريات الصواريخ (أرض ـــ جو) الليبية مفادها « إن راداري لا يعمل ، لقد حصل تشويش كامل على الرادار » .

وعندما أعطيت بطارية الصواريخ (أرض ـــ جو) المخصصة للدفاع عن مطار « بينا » الواقع قرب بنغازي أمراً بالتصدي للطائرات المغيرة ، أجاب قائدها لاسلكياً « إن بطاريتي قد خرجت من المعركة ، لا يمكنني التنفيذ » .

كما أن طائرات (الميغ ـــ ٢٣) لم تستطع الإقلاع ، فعندما تلقى قائد مطار بينا أمراً بالإقلاع ، أجاب في محادثة لاسلكية مطولة (التقطت من قبل وحدات الاستطلاع الأمريكية) « إن المطار أصبح خارج المعركة » ، وبعد التقاط هذه المكالمة ، أرسلت طائرات الاستطلاع الأمريكية لتدقيق النتائج ، تبين من نتائج هذا الاستطلاع أنه قد تم تدمير ٤ طائرات (ميغ ـــ ٢٣) على الأرض .

وبالرغم من ذلك فقد استطاع الليبيون إطلاق النيران الكثيفة من الوحدات الموجودة حول بنغازي ، وقد قال الأدميرال « فرانك ليكسو » قائد الأسطول السادس « لقد قابلنا الليبيون بسد ناري ذي طيف عريض من جميع أنواع المدفعية المضادة للطائرات ، وجميع أنواع

الصواريخ، وقد أشار بعض طياريه الذين اشتركوا في العملية، إلى أن الصواريخ كانت تتجه نحو طائراتهم شبيهة بالشموع الرومانية، وكان صاروخ واحد يكفي لإنهاء الطائرة.

عندما اقتربت الطائرات (ف ــ ١١١) من طرابلس تم توجيهها بدقة بواسطة محطة البيكن الإليكترونية (محطة توجيه) الموجودة في القاعدة الأمريكة الموجودة على جزيرة «لامبيدوسا» الايطالية (لقد قامت زوارق الدورية الليبية في اليوم التالي بهجوم صاروخي قوي على هذه الجزيرة).

وتسللت الطائرات الأمريكية خلف الرادارات الليبية منقضة من الغرب والجنوب لضرب المطار والقاعدة البحرية ومعسكرات الرئيس القذافي، وعندما أقفلت الرادارات الليبية أخيراً على هذه الطائرات أرسلت طائرات الـ (F-111) إشارات إلى طائرات البحرية لضرب هذه الرادارات بالصواريخ المضادة وإبطالها بسرعة.

كانت هناك مفاجأة غير سارة للطائرات الأمريكية في طرابلس حيث عملت وحدات الشيلكا الروسية الصنع (ZSU-23) ذات الأربع سبطانات بشكل جيد مشكلة سداً نارياً منيعاً حول معسكر العزيزية، وأصيبت إحدى الطائرات (ف ــ ١١١)، يقودها الطيار النقيب «فرناندو ريباس»، الذي حاول هو وضابط نيرانه النقيب «بول لورانس» الخروج بالطائرة إلى البحر والقذف منها، إلا أن الطائرة انفجرت عندما عبرت الساحل، وتحطمت في البحر المتوسط على بعد حوالي عشرة أميال عن الشاطىء.

ومن جراء القصف الأمريكي الأرعن أصيبت السفارة الفرنسية والأبنية المجاورة لها. وعندما وصلت أنباء قصف السفارة، رفض وزير الدفاع الأمريكي التصديق، وقال إن هذا غير ممكن.

ولكن ريغان أعلن ذلك إلى الشعب الأمريكي ليلاً بعد الغارة، فقد قال ريغان إن وزير الدفاع مخطىء، وإن السفارة الفرنسية قد أصيبت، وكذلك بعض الأبنية المجاورة التي أصيبت بشكل قوي مما سبب قتل وجرح العديد من السكان.

لم يكن رسميو البنتاغون متأكدين من عدد القنابل التي سقطت في المنطقة ولماذا سقطت هناك.

وقد وضع أحد الرسميين الأمريكيين احتمالاً، بأن الطائرات التي أصيبت بنيران وحدات الدفاع الجوي الليبي لم تستطع اسقاط قنابلها على الأهداف المقررة، ولذلك يمكن أن تكون قد أسقطت حمولاتها بشكل عشوائي، وعلى أماكن وأهداف غير مخططة، وتبين فيما بعد أنه قد أصيبت خمس طائرات (ف ـــ ١١١) لم تستطع تنفيذ مهامها، كما أصيبت أيضاً ثلاث طائرات (آ ـــ ٦).

ونتيجة لتحليل نتائج هذه الغارة الأمريكية، فيمكن اعتبار أن أمريكا قد حشدت أضعاف العدد اللازم لتنفيذ هذه المهمة مستخدمة أحدث المعدات الإليكترونية، والسبب في ذلك كان توجيهات ريغان وإصراره على الانتقام لرد ماء وجهه الذي مرغ في التراب، متذرعاً بمكافحة الإرهاب.

الشكل ١٢٤ : مخطط رقم ١ : مسار الطائرات الآمريكية التي نفذّت الغارة الانتقامية على ليبيا .

مخطط رقم ٢ : تنفيذ الغارة الانتقامية على ليبيا

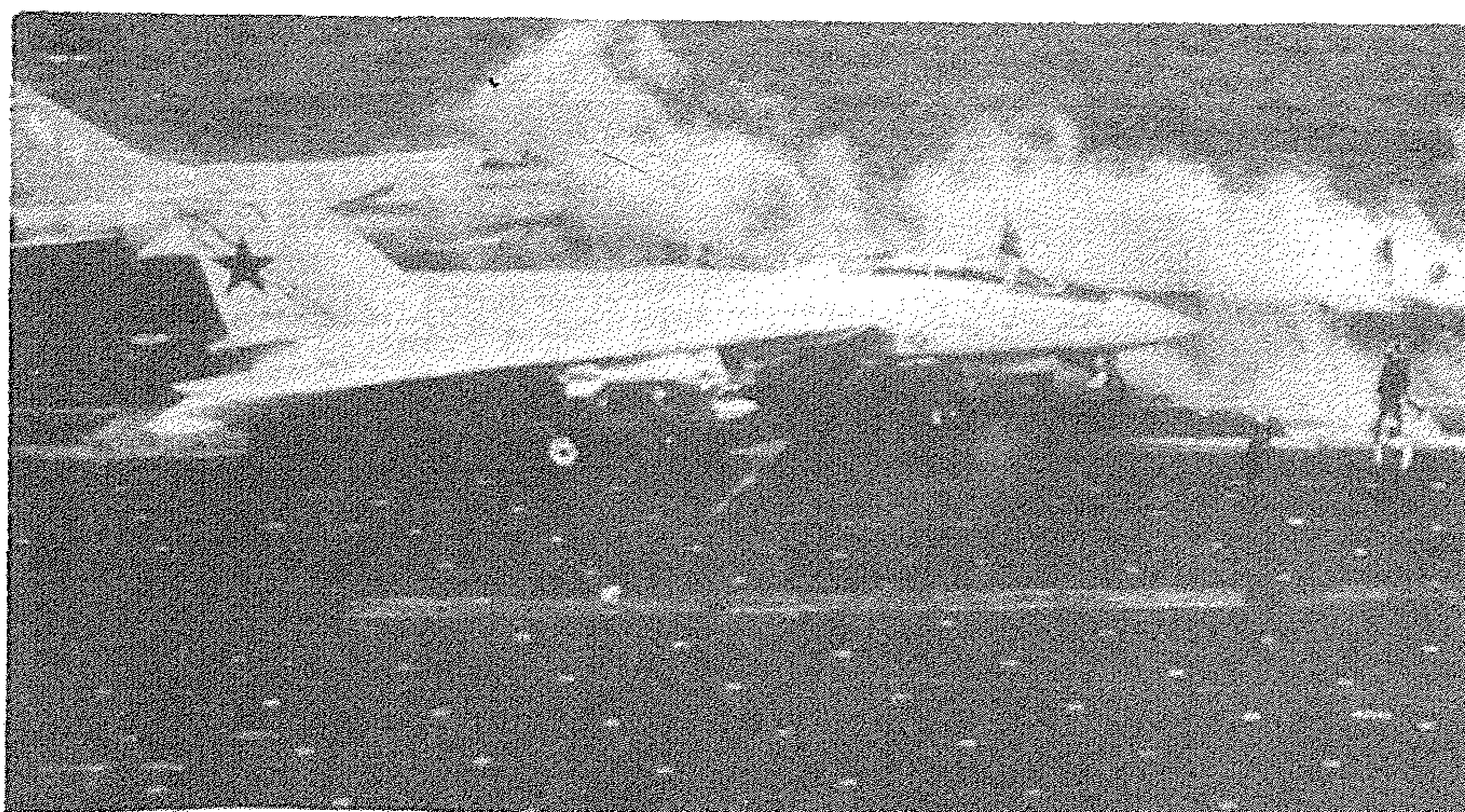
طرابلس

نيران مضادة للطائرات كثيفة من وسائط الدفاع الجوي الليبية

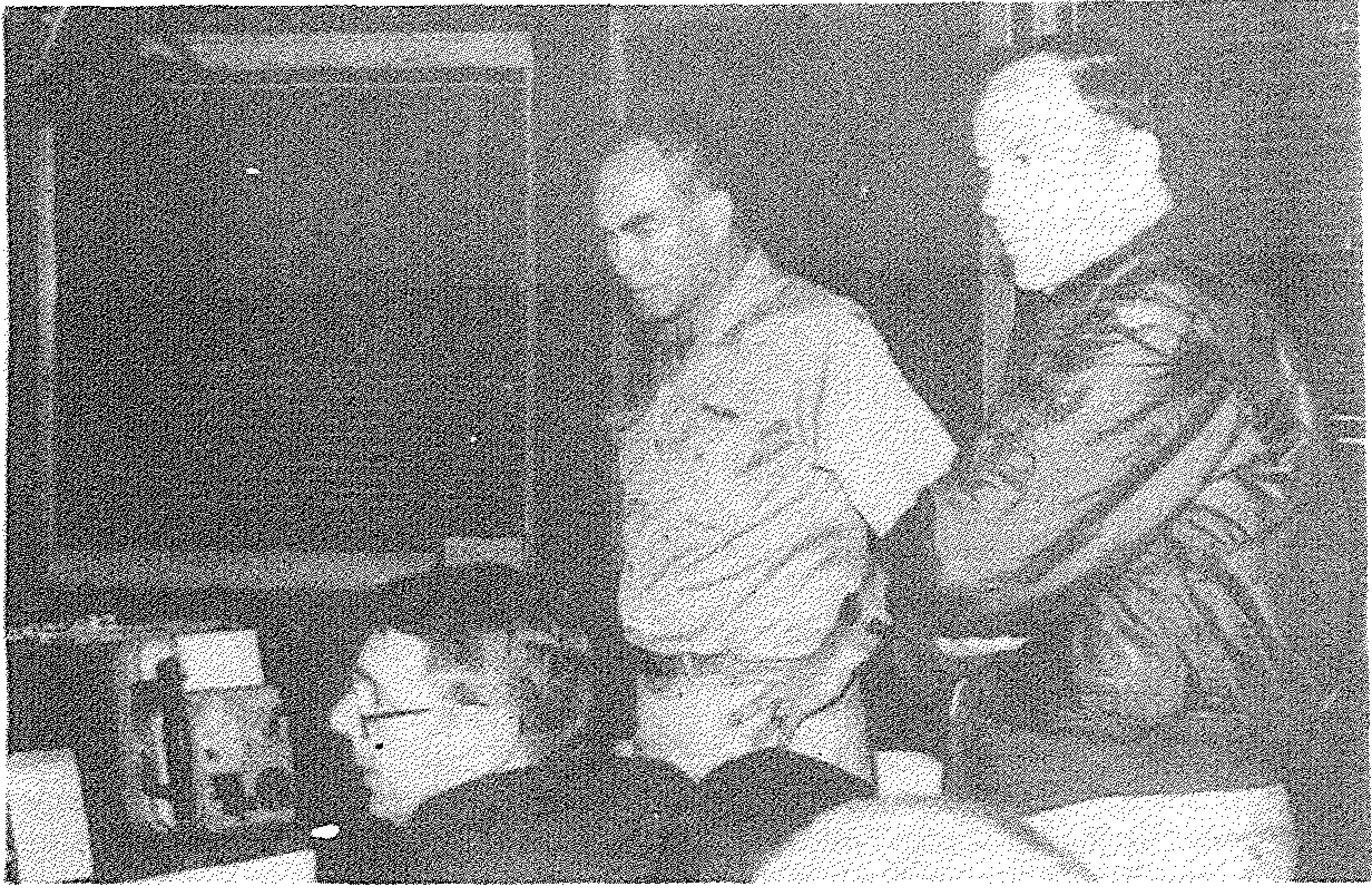
الشكل ١٢٥ : مخطط رقم ٢ : تنفيذ الغارة الانتقامية على ليبيا.



الشكل ١٢٦ : تجهيز الطائرات (A-6) لتنفيذ الغارة من على حاملة الطائرات كورال سى



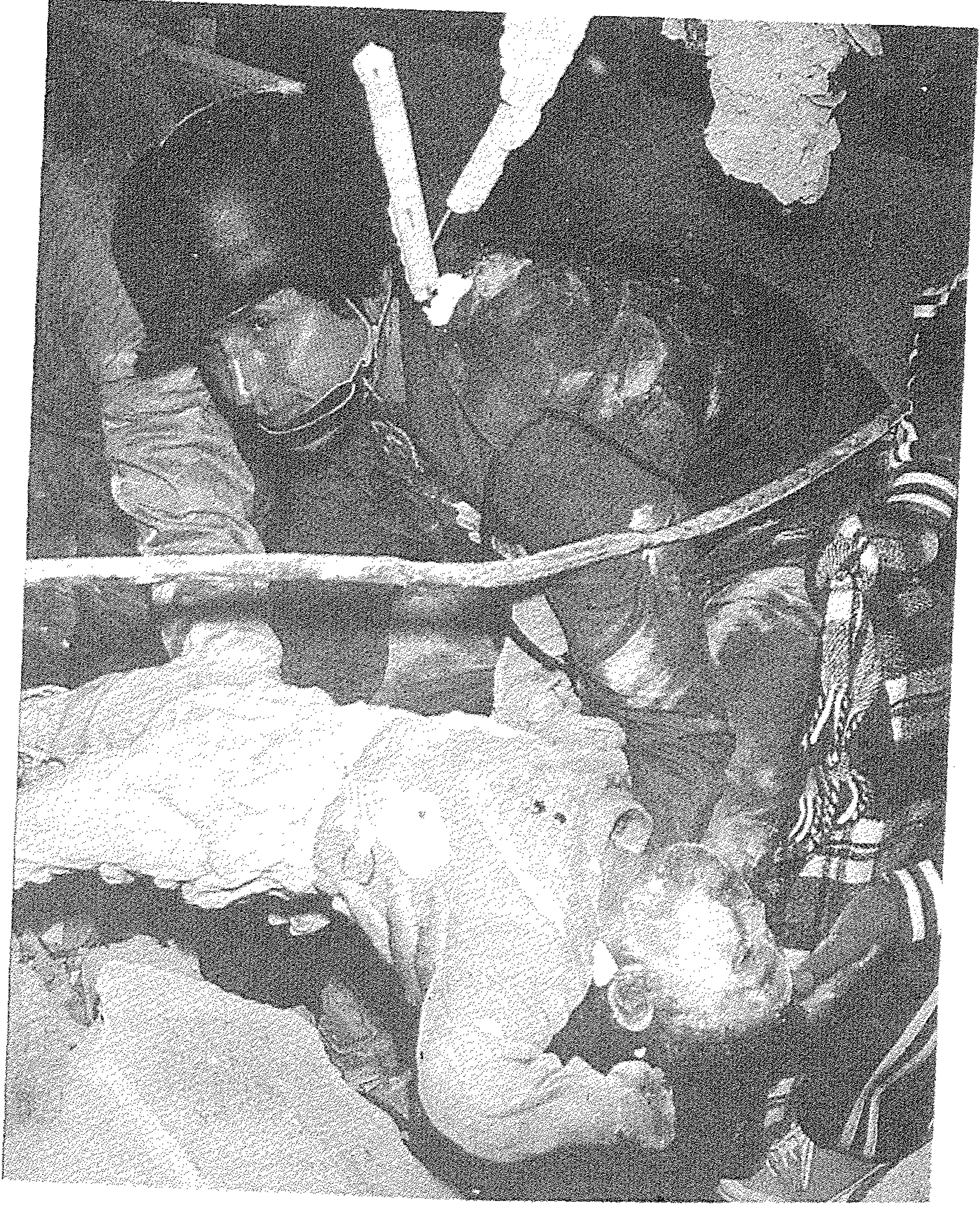
الشكل ١٢٧ : تجهيز الطائرات A-7 و F-14 على حاملة الطائرات «أمريكا» لتنفيذ الغارة.



الشكل ١٢٨: كيسلو يراقب تنفيذ العملية وينتظر عودة طياريه من ليبيا.



الشكل ١٢٩: الدمار الذي خلفته الغارة الانتقامية.



الشكل ١٣٠: انتشال جثث الأطفال الأبرياء من تحت الأنقاض.



الشكل ١٣١ : جثث الضحايا الأبرياء.

المصطلحات والاختصارات

المستخدمة في الكتاب

AA;AAA	ANTI-AIRCRAFT ARTILLRY	المدفعية المضادة للطائرات
A A M	AIR-TO-AIR MISSILE	الصواريخ: جو ــ جو
A D F	AUTOMATIC DIRECTION -FINDER	موجد الاتجاه الآلي
A D P	AUTOMATIC DATA PROCESSING	نظام تحليل المعطيات الآلي
A E W	AIRBORNE EARLY WARNING	الإنذار الجوي المبكر (المحمول جواً)
A G I	AUXILIARY,INTELLIGENCE GATHERER (U S S R)	نظام جمع المعلومات المساعد (اصطلاح روسي)

صاروخ: جو ــ أرض	AIR-TO-GROUND MISSILE	A G M
صاروخ ملاقاة جوي	AIR INTERCEPT MISSILE	A I M
مضاد للتشويش	ANTI-JAMMING	A J
(صاروخ) امكانيات لكافة المهام	ALL-ASPECT CAPABILITY (MISSILE)	ALASCA
نظام اليكتروني مركب لكافة الاتجاهات	JOINT ELECTRONICS DESIGNATION SYSTEM (JETDS)	AN/AL Q
أجهزة اليكترونية مرقمة	NUMBERED EQUIPMENT (AN)	ALR/TPS
صاروخ مضاد للرادار (مضاد للإشعاعات)	ANTI-RADAR (RADIATION) MISSILE	A R M
دور (زمن) دوران الهوائي	ANTENNA ROTATION PERIOD	A R P
الحرب ضد الغواصات	ANTI-SUBMARINE WARFARE	A S A I

لجنة الكشف والتحقيق ضد الغواصات (سونار)	ANTI-SUBMARINE DEDTECTION INVESTI-GATION COMMITTEE (SONAR)	ASDIC
رادار مضاد لسفن السطح	ANTI-SURFACE VESSEL RADAR	A S V
الحرب ضد الغواصات	ANTI-SUBMARINE WARFARE	A S W
نظام إنذار وقيادة جوي (محمول جواً)	AIRBORNE WARNING AND CONTROL SYSTEM	AWACS
احتمال الخطأ الدائري	CIRCULAR ERROR PROBABILITY	C E P
نظام قيادة وسيطرة وجمع معلومات الاتصال	COMMAND CONTROL AND COMMUNTCATIONS INTELLIGENCE	C^3I
معاكسة نظام القيادة والسيطرة والاتصال	C^3 COUNTER MEASURES	C^3CM
وكالة المخابرات المركزية	CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY	C I A

C I C	COMMAND INFORMATION AND CONTROL CENTRE	مركز جمع وقيادة المعلومات
Cm	CENTIMETRE	سنتمتر
COMINT	COMMUNICATIONS INTELLIGENCE	نظام جمع المعلومات عن الاتصالات
C P B	CHARGED PARTICLE BEAM	الشعاع المشحون جزئياً
C W	CONTINUOUS WAV (RADAR)	الأمواج الرادارية المستمرة
D F	DIRECTION-FINDER	موجد الاتجاه
D J	DECEPTION JAMM (ER/ING)	مشوش خداعي أو تشويش خداعي
E C C M	ELECTRONIC COUNTER-COUNTERMEASURES	معاكسة المعاكسة الإليكترونية
E C M	ELECTRONIC COUNTERMEASURES	المعاكسة الإليكترونية

E H F	EXTREMELY HIGH FREQUENCY	التردد ذو العلو المتناهي
E L F	EXTREMELY LOW FREQUENCY	التردد المتناهي الانخفاض
ELINT	ELECTRONIC INTELLIGENCE	نظام جمع المعلومات الإليكترونية
EOCCM	ELECTRO-OPTIC COUNTER-COUNTERMEASURES	معاكسة ــ معاكسة الأنظمة الكهروضوئية
E O C M	ELECTRO-OPTIC COUNTERMEASURES	معاكسة الأنظمة الكهروضوئية
E S M	ELECTRONIC SUPPORT MEASURES	أعمال الدعم الإليكتروني
E W	ELECTRONIC WARFARE; (EARLY WARNING)	الحرب الإليكترونية أو (الإنذار المبكر)
FLIR	FORWARD LOOKING INFRARED	أجهزة الأشعة تحت الحمراء الأمامية
F M	FREQUENCY MODULATION	تعديل ترددي

G H Z	1GHZ = 1000 MHZ	غيغاهرتز ١ غيغاهرتز = ١٠٠٠ ميغاهرتز
G R U	STATE MILITARY INFORMATION AGENCY (U S S R)	وكالة المعلومات العكسرية في الاتحاد السوفييتي (سطع)
H F	HIGH FREQUENCY	تردد عال
H M S	HIS/HER MAJESTY'S SHIP/SUBMARINE	سفينة / غواصة جلالته أو جلالتها
H O J	HOME-ON-JAM	التبييت على منبع التشويش
H U D	HEAD-UP-DISPLAY	شاشة الموقف العمودي (في الطائرة)
HZ	HERTZ	هيرتز
I C B M	INTER-CONTINENTAL BALLISTIC MISSILE	صاروخ باليستي عابر القارات
I F F	INDENTIFICATION FRIEND OR FOE	جهاز التعارف (تمييز العدو من الصديق)

I L S	INSTRUMENT LANDING SYSTEM	نظام الهبوط الآلي للطائرات
I N S	INERTIAL NAVIGATION SYSTEM	نظام الملاحة بالعطالة (طائرات)
I R	INFRARD RO INGRARED RADIATION	الأشعة تحت الحمراء أو إشعاع الأشعة تحت الحمراء
I R B M	INTERMEDIATE RANGE BALLISTIC MISSILE	صاروخ باليستي عابر القارات ذو مدى متوسط
I R C M	INFRARED COUNTE-RMEASURES	معاكسة الأشعة تحت الحمراء
I R S M	INFRARED SUPPORT MEASURES	أعمال الدعم بالأشعة تحت الحمراء
I R W R	INFRARED WARNING RECEIVER	مستقبل الإنذار عن الأشعة تحت الحمراء
KC/S	KILOCYCLES PERSECOND	كيلو سيكل/ثا
K G B	COMMITTEE FOR STATE SECURITY (U S S R)	لجنة أمن الدولة في الاتحاد السوفييتي

Km, Km/h	KILOMETRE, KILOMETRE PER HOUR	كيلومتر ، كيلومتر / ساعة
LADAR	LASER DETECTION AND RANGING	نظام الكشف وقياس المسافة الليزري
L L T V	LOW-LIGHT-LEVEL TELEVISION	النظام التلفزيوني ذو مستوى الإنارة المنخفضة
LORAN	LONG-RANGE NAVIGATION	نظام الملاحة للمدى البعيد
L O R O	LOBE-ON-RECEIVE ONLY	الاستقبال على الشعاع فقط
m; m m	METER;MILLIMETRE	متر أو ميللمتر
MC/S	MEGACYCLE PER SECOND	ميغا سيكل / ثا
MHZ	MEGAHERTZ	ميغا هيرتز
M P h	MILE PER HOUR	ميل بالساعة
M R B M	MEDIUM RANGE BALLISTIC MISSILE	صاروخ باليستي عابر القارات ذو مدى متوسط
M W	MEGAWATTS (10^6 W)	ميغاواط ويعادل ($١٠^٦$ واط)

منظمة معاهدة حلف شمال الأطلسي (الناتو)	NORTH ATLANTIC TREATY ORGANISATION	**NATO**
منارة لاسلكية غير موجهة	NON-DIRECTIONAL RADIO BEACON	**N D B**
نانو متر(١٠^-٩م)	NANOMETRE (10^{-9m})	**n.m.**
وكالة الأمن القومي	NATIONAL SECURITY AGENCY	**N S A**
تعديل سعوي نبض	PULSE AMPLITUDE MODULATION	**P A M**
تعديل نبضي مرمز	PULSE CODE MODULATION	**P C M**
دوبلر نبضي	PULSE DOPPLER	**P D**
تعديل نبضي بالدور	PULSE DURATION MODULATION	**P DM**
تعديل نبضي ترددي	PULSE FREQUENCY MODULATION	**P F M**

PRF	PULSE REPETITION FREQUENCY	التردد التكراري
RAF	ROYAL AIR FORCE	القوى الجوية الملكية
RAM	RADAR ABSORBENT MATERIAL	مادة ماصة رادارية
RDT	RADIO-DETECTOR TELEMETER	كاشف لاسلكي تلمتري
RPV	REMOTELY-PILOTED VEHICLE	طائرة (مركبة) مسيرة بدون طيار
RWR	RADAR WARNING RECEIVER	مستقبل إنذار راداري
SALT	STARTEGIC ARMS LIMITATION TREATY	معاهدة الحد من الأسلحة الاستراتيجية (سالت)
SAM	SURFACE-TO-AIR MISSILE	صاروخ: سطح ـــ جو
SIGINT	SIGNAL INTELLIGENCE	التجسس على الإشارات
SLAR	SIDE-LOOKING AIRBORNE RADAR	رادار السطح الجانبي المحمول جواً

صاروخ باليستي عابر القارات يطلق من الغواصة	SUBMARINE LAUNCHED BALLISTIC MISSILE	S L B M
نظام الملاحة الصوتي وقياس المسافة	SOUND NAVIGATION AND RANGE	SONAR
نظام الملاحة الجوي التكتيكي	TACTICAL AIR NAVIGATION	TACAN
صاروخ (تاو) ذو قاعدة إطلاق أنبوبية ـــ ملاحقة ضوئية ـــ صاروخ يقاد سلكياً	TUBE-LAUNCHED OPTICAL-TRACKING, WIRE-GUIDED MISSILE	TOW
ملاحقة أثناء المسح (الكنس)	TRACK-WGILE-SCAN	T W S
تردد فوق العالي جداً	ULTRA HIGH FREQUENCY	U H F
الولايات المتحدة	UNITED STATES	U S
الولايات المتحدة الأمريكية	UNITED STATES OF AMERICA	U S A
القوات الجوية الأمريكية	UNITED STATES AIR FORCE	U S A F
تردد عال جداً	VERY HIGH FREQUENCY	V H F

V L F	VERY LOW FREQUENCY	تردد منخفض جداً

أهم مراجع الكتاب

١ ــ الحرب السرية: باركلي. ج.

THE SECRET WAR. (BARKLEY.G.)

٢ ــ المعارك البحرية في الحرب العالمية الأولى.

NAVAL BATTLES OF THE FIRST WORLD WAR

. (BENNET.G)

٣ ــ علم الجاسوسية.

. L'ESPIONAGE SCIENTIFIC

٤ ــ أسرار التجسس الإليكتروني.

SECRETS OF ELECTRONIC ESPIONAGE

(CARROLI,J.M)

٥ ــ سلسلة دليل المعاكسة الإليكترونية العالمية.

THE INTERNATIONAL COUNTERMEASURES HANDBOOK (1975-1980)

(EYSTACE, H.F.)

٦ ــ الحرب العالمية الثالثة.

THE THIRD WORLD WAR (HACKE TT, GEN.J.

٧ ــ تاريخ المعاكسة الإليكترونية.

HISTORY OF ELECTRONIC COUNTERMEASURES

(HARRIS,D.B.,LORENSEN,H.O., AND STIBER,S)

٨ ــ الرواد الحقيقيون للحرب الإليكترونية.

THE REAL E.W.PIONEERS, (HARTMAN,R.,)

٩ ــ الحرب الإليكترونية في الشرق الأوسط وفييتنام.

THE ELECTRONIC WAR IN THE MIDDLE EAST, THE WARS IN VIETNAM.

(O'BALLANCE,E.)

١٠ ــ الحرب الإليكترونية في البحر.

ELECTRONIC WAR FARE AT SEA (SUNDARAM G.S.)

١١ ــ استراتيجية النزاع الكهرطيسي.

THE STRATEGY OF ELECTROMAGNETIC CONFLICT

(COLONEL RICHARD E. FITTS.)

١٢ ــ الصراع الإليكتروني (اللغة الروسية).

(الجنرال: آ. اي. بالي).

١٣ ــ تطبيقات المعاكسة.

APPLIED E.C.M. (LEROY B. VAN VRUNT)

١٤ ــ الغزو الإسرائيلي للبنان.

(تأليف مجموعة من الباحثين، بإشراف العماد الدكتور مصطفى طلاس.).

الفهرس

الحرب الالكترونية من الحرب العالمية الأولى إلى حرب النجوم/صلاح الدين الأشرم. ـ ط. ١. ـ دمشق: دار طلاس، ١٩٨٨. ـ ٥١٨ ص. : صور، جداول؛ ٢٥ سم.

في آخره جدول مصطلحات حربية الكترونية.

١ ـ ٦٢٣ أش ر ح ٢ ـ ٣٥٨ أش ر ح
٣ ـ العنوان ٤ ـ الأشرم

مكتبة الأسد

رقم الإيداع ـ ١٢٣٣/١٠/١٩٨٨

رقم الاصدار ٣٧٣


طلاس